

35.C12127



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
HIROTO OKAWARA) Examiner: Unassigned
Application No.: 08/877,728) Group Art Unit: Unassigned
Filed: June 18, 1997)
For: IMAGE PICKUP APPARATUS) Date: January 14, 1998

#4 priority papers
4/14/98
teley

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231
Box Missing Parts

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

Nos. 8-158310, filed June 19, 1996, 8-158311, filed June 19, 1996, and 8-212205, filed July 24, 1996.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below-listed address.



Respectfully submitted,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Richard J. Bower".

Attorney for Applicants

Registration No. 31,558

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
277 Park Avenue
New York, New York 10172
Facsimile: (212) 758-2982

F501\W150676\RPB\trmm



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

070 121- /sse
OKawano
08/877,728

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1996年 6月19日

願番号
Application Number:

平成 8年特許願第158310号

願人
Applicant(s):

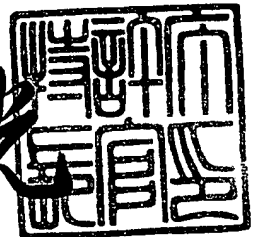
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1997年 7月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

荒井寿光



【書類名】 特許願

【整理番号】 3268029

【提出日】 平成 8年 6月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明の名称】 撮像装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 大川原 裕人

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100090273

【弁理士】

【氏名又は名称】 國分 孝悦

【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9117732

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズユニットのレンズ光軸に対して同心円上に設けられたリング部材と、前記リング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づき、少なくとも変倍レンズ群を光軸方向に移動／停止制御する制御手段とを有する撮像装置において、

前記リング部材の回転が停止した後の所定期間は前記変倍レンズ群の停止を禁止する禁止手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 レンズ光軸に対して同心円上に設けられたリング部材と、前記リング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、前記検出手段出力に基づいて変倍レンズ群の移動方向及び移動速度を決定するとともに、前記変倍レンズ群を光軸方向に移動／停止制御する制御手段とを有する撮像装置において、

前記検出手段の検出結果に対する前記変倍レンズ群移動の応答性を前記変倍レンズ群の移動開始時と移動中とで変更する変更手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 レンズ光軸に対して同心円上に設けられたリング部材と、前記リング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、前記検出手段出力に基づいて変倍レンズ群の移動方向及び移動速度を決定するとともに、前記レンズ群を光軸方向に移動／停止制御する制御手段とを有する撮像装置において、

前記検出手段の検出結果に対する前記変倍レンズ群移動の応答性を撮影状態に応じて変更する変更手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 前記変更手段は、前記検出手段出力に対する前記変倍レンズ群の移動速度を変更することを特徴とする請求項2または3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項5】 前記変更手段は、前記変倍レンズ群の移動を許可／禁止するリング部材の回転に伴う変化量の基準量を変更することを特徴とする請求項2または3の何れか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】 前記レンズユニットは撮像装置本体に対して取り外し、交換

可能に構成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は撮像装置に係わり、特に、手動によってレンズを移動させる機能を搭載した撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より用いられている、ビデオカメラ等の撮像装置に用いられる交換レンズシステムについて、図9のブロック図を用いて説明する。従来の変倍可能なレンズユニットは、変倍レンズ802と補正レンズ803とがカムによって機械的に結ばれており、手動や電動により変倍動作を行うと、前記変倍レンズ802と補正レンズ803とが一体となって移動するようになされている。

【0003】

一般に、前記変倍レンズ802と補正レンズ803を合わせてズームレンズと呼んでいる。このようなレンズシステムでは、前玉801がフォーカシングレンズとなっており、光軸方向に移動することにより焦点合わせを行う。これらのレンズ群を通った光は、撮像素子804の撮像面上に結像されて電気信号に光電変換され、映像信号として出力される。

【0004】

この映像信号は、CDS/AGC805でサンプルホールドされてから所定のレベルに増幅され、A/D変換器806でデジタル映像データへと変換される。その後、カメラのプロセス回路へ入力されて標準テレビジョン信号に変換されるとともに、バンドパスフィルタ807（以下BPF）へと入力される。

【0005】

前記BPF807では、映像信号中の高周波成分を抽出し、ゲート回路808で画面内の焦点検出領域に設定された部分に相当する信号のみを抜き出し、ピークホールド回路809で垂直同期信号の整数倍に同期した間隔でピークホールド

を行い、AF評価値を生成する。

【0006】

このAF評価値は、本体AFマイコン810に取り込まれ、前記本体AFマイコン810内で合焦度に応じたフォーカシング速度、及びAF評価値が増加するようにモータ駆動方向を決定し、フォーカスモータの速度及び方向をレンズマイコン811に送信する。

【0007】

レンズマイコン811は、本体マイコン810に指示されたとおりにモータドライバ812を介してモータ813の回転速度及び回転方向を制御し、フォーカスレンズ801を光軸方向に動かすことで焦点調節を行う。

【0008】

また、本体マイコン810は、ズームスイッチ818の操作状態に応じて、ズームレンズ802、803の駆動方向、及び駆動速度をレンズユニット816内のズームモータドライバ814に送り、ズームモータ815を制御してズームレンズ802、803を駆動し、ズーミング効果を得るようにしている。カメラ本体817はレンズユニット816を切り離すことが可能で、別のレンズユニットを接続することで撮影範囲が広がる。

【0009】

一方、民生用一体型カメラでは、小型化及びレンズ前面までの撮影を可能とするために、前記変倍レンズ802と補正レンズ803とをカムで機械的に結ぶのをやめて、補正レンズの移動軌跡をあらかじめマイコン内にレンズカムデータとして記憶しておく。

【0010】

そして、前記記憶しているレンズカムデータに従って補正レンズ803を駆動し、かつその補正レンズ803でフォーカスも合わせて行うようにする、所謂インナーフォーカスタイプのレンズシステムが主流になってきており、低価格化及びシステムの簡素化、レンズ鏡筒の小型軽量化という利点を持っている。

【0011】

図10は、従来から用いられているインナーフォーカスタイプのレンズシステ

ムの簡単な構成を示すものである。図10において、901は固定されている第1のレンズ群、902は変倍を行う第2のレンズ群、903は絞り、904は固定されている第3のレンズ群、905は焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正する、所謂コンペ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群（以下フォーカスレンズと称す）、906は撮像素子の撮像面である。

【0012】

図10のように構成されたレンズシステムでは、第4のレンズ群905がコンペ機能と焦点調節機能を兼ね備えているため、焦点距離が等しくても、撮像面906に合焦するための第4のレンズ群905の位置は、被写体距離によって異なってしまう。

【0013】

すなわち、各焦点距離において、被写体距離を変化させたときに、前記撮像面906上に合焦させるための第4のレンズ群905の位置を連続してプロットすると、図11のようになる。変倍中は、被写体距離に応じて、図11に示された軌跡を選択し、前記軌跡通りに第4のレンズ群905を移動させれば、ボケのないズームが可能になる。

【0014】

ところで、前玉フォーカスタイプのレンズシステムでは、変倍レンズに対して独立したコンペレンズが設けられており、さらに変倍レンズとコンペレンズが機械的なカム環で結合されている。

【0015】

したがって、例えばこのカム環にマニュアルズーム用のツマミを設け、手動で焦点距離を変えようとした場合、前記ツマミをいくら速く動かしても、カム環はこれに追従して回転し、変倍レンズとコンペレンズはカム環のカム溝に沿って移動するので、フォーカスレンズのピントがあっていれば、前記動作によってボケを生じることはない。

【0016】

これに対し、インナーフォーカスタイプのレンズシステムの制御においては、図11に示される複数の軌跡情報を何らかの形（軌跡そのものでも、レンズ位置

を変数とした関数でも良い)で記憶しておき、フォーカスレンズと変倍レンズの位置によって軌跡を選択して、前記選択した軌跡上をたどりながらズーミングを行うのが一般的である。

【0017】

さらに、変倍レンズの位置に対するフォーカスレンズの位置を記憶素子から読みだして、レンズ制御用に应用するため、各レンズの位置の読みだしをある程度精度良く行わなくてはならない。特に、図11からも明らかなように、変倍レンズが等速度またはそれに近い速度で移動する場合、焦点距離の変化によってフォーカスレンズの軌跡の傾きが刻々と変化している。

【0018】

これは、フォーカスレンズの移動速度と移動の向きが刻々と変化することを示している。換言すれば、フォーカスレンズのアクチュエータは1Hz～数百Hzまでの精度良い速度応答をしなければならないことになる。

【0019】

前述の要求を満たすアクチュエータとしてインナーフォーカスレンズシステムのフォーカスレンズ群にはステッピングモータを用いることが一般的になりつつある。前記ステッピングモータは、レンズ制御用のマイコン等から出力される歩進パルスに完全に同期しながら回転し、1パルス当たりの歩進角度が一定なので、高い速度応答性と停止精度及び位置精度を得ることが可能である。

【0020】

さらに、ステッピングモータを用いる場合、歩進パルス数に対する回転角度が一定であるから、歩進パルスをそのままインクリメント型のエンコーダとして用いることができ、特別な位置エンコーダを追加しなくてもよいという利点がある。

【0021】

前述したように、ステッピングモータを用いて合焦を保ちながら変倍動作を行おうとする場合、マイコン等に図11の軌跡情報を何らかの形(軌跡そのものでも、レンズ位置を変数とした関数でも良い)で記憶しておき、変倍レンズの位置または移動速度に応じて軌跡情報を読みだして、その情報に基づいてフォーカス

レンズを移動させる必要がある。

【0022】

図12は、従来より知られている軌跡追従方法の一例を説明するための図面である。図12において、 $Z_0, Z_1, Z_2, \dots, Z_6$ は変倍レンズ位置を示しており、 $a_0, a_1, a_2, \dots, a_6$ 及び $b_0, b_1, b_2, \dots, b_6$ は、マイコンに記憶している代表軌跡である。また、 $p_0, p_1, p_2, \dots, p_6$ は、前記2つの軌跡を基に算出された軌跡である。

【0023】

この軌跡の算出式を以下に記す。

$$p(n+1) = |p(n) - a(n)| / |b(n) - a(n)| * |b(n+1) - a(n+1)| + a(n+1) \quad \dots (1)$$

【0024】

(1) 式によれば、例えば図12において、フォーカスレンズが p_0 にある場合、 p_0 が線分 $b_0 - a_0$ を内分する比を求め、この比に従って線分 $b_1 - a_1$ を内分する点を p_1 としている。この $p_1 - p_0$ の位置差と、変倍レンズが $Z_0 \sim Z_1$ まで移動するのに要する時間とから、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【0025】

次に、変倍レンズの停止位置には、記憶された代表軌跡データを所有する境界上のみという制限がないとした場合について説明する。図13は、変倍レンズ位置方向の内挿方法を説明するための図であり、図12の一部を抽出し、変倍位置レンズを任意としたものである。

【0026】

図13において、縦軸、横軸はそれぞれフォーカスレンズ位置、レンズ位置を示しており、レンズ制御マイコンで記憶している代表軌跡位置（変倍レンズに対するフォーカスレンズ位置）を、変倍レンズ位置 $Z_0, Z_1, \dots, Z_{k-1}, Z_k, \dots, Z_n$ とし、その時のフォーカスレンズ位置を被写体距離別に、

$$\begin{aligned} & a_0, a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, \dots, a_n \\ & b_0, b_1, \dots, b_{k-1}, b_k, \dots, b_n \end{aligned}$$

としている。

【0027】

今、変倍レンズ位置がズーム境界上でない Z_x にあり、フォーカスレンズ位置が P_x である場合、 a_x 、 b_x を求めると、

$$a_x = a_k - (z_k - z_x) * (a_k - a_{k-1}) / (Z_k - Z_{k-1}) \dots (2)$$

$$b_x = b_k - (z_k - z_x) * (b_k - b_{k-1}) / (Z_k - Z_{k-1}) \dots (3)$$

となる。

【0028】

つまり、現在の変倍レンズ位置とそれを挟む2つのズーム境界位置（例えば図13の Z_k と Z_{k-1} ）とから得られる内分比に従い、記憶している4つの代表軌跡データ（図13で、 a_k 、 a_{k-1} 、 b_k 、 b_{k-1} ）のうち同一被写体距離のものを前記内分比で内分することにより a_x 、 b_x を求めることができる。

【0029】

そして a_x 、 p_x 、 b_x から得られる内分比に従い、記憶している4つの代表データ（図13で、 a_k 、 a_{k-1} 、 b_k 、 b_{k-1} ）の内、同一焦点距離のものを（1）式のように前記内分比で内分することにより p_k 、 p_{k-1} を求めることができる。

【0030】

そして、ワイドからテレへのズーム時には、追従先フォーカス位置 p_k と現フォーカス位置 p_x との位置差を、変倍レンズが $Z_x \sim Z_k$ まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。また、テレからワイドへのズーム時には追従先フォーカス位置 p_{k-1} と現フォーカス位置 p_x との位置差と、変倍レンズが $Z_x \sim Z_{k-1}$ まで移動するのに要する時間とから、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。以上のような軌跡追従方法が提案されている。

【0031】

前述のように、インナーフォーカスタイプのレンズでは、アクチュエータとしてステッピングモータを組み合わせ、駆動伝達系の小型化・簡素化を図っている。しかも、前記ステッピングモータに供給する歩進パルスは、レンズ制御用のマ

アイコン内で容易に作り出すことができるので、前記レンズ制御用マイコン自身が出力した歩進パルス数をカウントしておくことにより、レンズ位置検出用のエンコーダ等を特別に設けなくとも、レンズの位置を正確に知ることができる利点がある。

【0032】

ところで、前玉フォーカスタイプのレンズシステムでは、一般的な、「鏡筒に嵌合したズーム環を回転させることによって、ズーム環と機械的に接続したズームレンズを移動させてズーミングをする機構」は、

- (1) 回転量に比例してレンズが移動する。
- (2) したがって、粗調節から微調節まで円滑にズーミングを行うようにすることができる等の点で優れている。

【0033】

しかしながら、インナーフォーカスタイプのレンズシステムにおいては、

- (ア) 可動レンズが全て鏡筒内に配置されている。
- (イ) 機械的に結合したカム環等で、制御回路を介さずにレンズを回転させると、ステッピングモータの駆動パルスのカウント値と実際のレンズ位置の間にエラーが生じる。
- (ウ) 単純構造とした駆動伝達系が、機械的なマニュアル動作に不向きな構造である等の理由により、機械的にズーム環とレンズとを結合し、外力でレンズを移動させることが困難であり、前玉タイプのレンズシステムでは手動ズーム操作性を実現することが難しい。

【0034】

特に、図9で述べた交換レンズシステムでは、装着されるレンズによっては、カメラのホールディングがレンズ鏡筒をホールドする形となるため、レンズ側にズームの操作部材がないと、画角調節のためにファインダから一旦目を離して本体側のズーム操作スイッチを探さねばならなかったりする場合には、手ぶれの原因となったり、円滑な撮影に支障をきたしたりする問題があった。

【0035】

これに対し、エンコーダを鏡筒に嵌合させ、このエンコーダの回転方向と回転

スピードとを電氣的に検出することによってズームレンズを移動させる方式の提案がなされている。ここでは、ズームレンズとは機械的な接続がなされていないズーム環を、以下ズームリングと称する。前記ズームリング1301について、図14～図16を用いて構成を詳しく説明する。

【0036】

図14において、1301は鏡筒に嵌合する回転タイプのエンコーダ、1302は光を反射する部分と透過する部分とを持つエンコーダの櫛形構造部、1303及び1304は、それぞれ投光部1306と受光部1307を持つ投受光素子で、前記櫛形構造部1302の反射光を受光したときとそうでない時で出力信号の状態が変化する（図14の破線で囲まれた投光部1305を拡大した図が図15である。）。

【0037】

エンコーダ1301を回転させると、投受光素子1303と1304の出力信号は、それぞれ図16（a）または（b）のように変化する。投受光素子1303と1304の位置関係は、2つの出力信号の位相が適当な量だけずれるように決められていて、出力信号の変化の周期で回転スピードを検出し、2つの信号の位相関係で回転方向を検出する仕組みになっている。

【0038】

つまり、図16（a）が正回転方向に回転部材を操作した時の出力波形となり、（b）は逆回転方向に回転部材を操作した時の出力波形となる。この投受光素子1303と1304の出力信号を取り込んで、その信号の状態によってレンズの駆動方向と駆動スピードを決定する。

【0039】

図14～図16に示したようなエンコーダを装備し、リングの回転に応じてステッピングモータ等のレンズアクチュエータを駆動することにより、インナーフォーカスタイプのレンズシステムでありながら、あたかも前玉タイプと同じような操作感を維持し、かつパワーズームでズーミング動作を行うことが可能となる。

【0040】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来例のように、前玉タイプの手動ズームレンズシステムでは、ズーム環の操作量に対する変倍レンズの移動量がメカ的に定まっているので、ワイド端からテレ端までの移動に要するズーム環の操作量を優先した場合には、ズーム環操作に敏感な変倍レンズ移動となってしまう、変倍レンズの移動開始時に画角変化が急激となって見苦しかった。逆に、滑らかな動きだしを優先すると、変倍レンズの移動に要するズーム環の操作量が多くなってしまい、使いにくいものになってしまう問題があった。

【0041】

また、前玉タイプの電動ズームやインナーフォーカスタイプのズーム（ズームリング操作であっても電動ズーム）では、ズーム操作部材をどのくらい操作すれば変倍レンズが動き出すのかが撮影者にはよく分からなかった。このため、ズームしたいのに変倍レンズが動かなかったり、その反対に、ゆっくりとズームしたいのに急激に画角が変化してしまったりすることがあり、シャッターチャンスを逃がすという問題が生じていた。

【0042】

特に、交換レンズタイプのカメラの場合には、レンズ部をホールディングする撮影姿勢となるので、レンズ部に設けられているズーム操作部材を少し触れただけでズームレンズが動いてしまうことがあった。これを防止するために、操作部材の遊びを多くしたり負荷を重くしたりすると、微妙なチューニングが行えなくなる問題があった。

【0043】

更に、図14のズームリング1301によるズーミングでは、前記ズームリング1301をゆっくりと回転操作している場合、櫛形構造部1302の半周期分はズーム環の回転がなされてもエンコーダ1303及び1304の出力波形は変化しないので、操作されていないと誤判断してしまう場合があった。

【0044】

このとき、エンコーダ出力波形の変化周期で変倍レンズは移動と停止を繰り返してしまい、撮影画面上でカクカクした不自然なズーミングとなったり、ワイド

端からテレ端までズームするのにズームリング1301を何回転も操作しなければならぬ問題があった。

【0045】

また、撮影状況によっては撮影者のズーミングする意図が異なる場合がある。例えば、録画停止中はできるだけ素早く画角合わせがしたいので超高速ズームで画角設定したい。それに対して、録画時はズーミング効果を絵作りに生かしたいので、超低速からの可変速ズームで、自分が操作する操作部材の動きを忠実にズーミングで再現して欲しい等である。

【0046】

しかしながら、前記従来例の前玉タイプのズームでは、メカ的に操作部材とズームレンズの動きが固定されているため、撮影者のあらゆる要求を満足することはできなかった。また、インナーフォーカスタイプのズームであっても、操作部材の操作状態の認識だけで、前述の要求を同時に満足できるようなズーム機能を実現することは極めて困難となっていた。

【0047】

本発明は前述の問題点にかんがみ、円滑なズーム開始と確実なズーム停止を実現することにより、快適な操作性と自然なズーミング効果を得ることができるようにすることを目的とする。

【0048】

【課題を解決するための手段】

本発明の撮像装置は、レンズユニットのレンズ光軸に対して同心円上に設けられたリング部材と、前記リング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づき、少なくとも変倍レンズ群を光軸方向に移動／停止制御する制御手段とを有する撮像装置において、前記リング部材の回転が停止した後も所定期間は前記変倍レンズ群の停止を禁止する禁止手段を設けたことを特徴としている。

【0049】

また、本発明の他の特徴とするところは、レンズ光軸に対して同心円上に設けられたリング部材と、前記リング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と

、前記検出手段出力に基づいて変倍レンズ群の移動方向及び移動速度を決定するとともに、前記変倍レンズ群を光軸方向に移動／停止制御する制御手段とを有する撮像装置において、前記検出手段の検出結果に対する前記変倍レンズ群移動の応答性を前記変倍レンズ群の移動開始時と移動中とで変更する変更手段を設けたことを特徴としている。

【0050】

また、本発明のその他の特徴とするところは、レンズ光軸に対して同心円上に設けられたリング部材と、前記リング部材の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、前記検出手段出力に基づいて変倍レンズ群の移動方向及び移動速度を決定するとともに、前記レンズ群を光軸方向に移動／停止制御する制御手段とを有する撮像装置において、前記検出手段の検出結果に対する前記変倍レンズ群移動の応答性を撮影状態に応じて変更する変更手段を設けたことを特徴としている。

【0051】

また、本発明のその他の特徴とするところは、前記変更手段は、前記検出手段出力に対する前記変倍レンズ群の移動速度を変更することを特徴としている。

【0052】

また、本発明のその他の特徴とするところは、前記変更手段は、前記変倍レンズ群の移動を許可／禁止するリング部材の回転に伴う変化量の基準量を変更することを特徴としている。

【0053】

また、本発明のその他の特徴とするところは、前記レンズユニットは撮像装置本体に対して取り外し、交換可能に構成されていることを特徴としている。

【0054】

【作用】

本発明は上記技術手段を有するので、レンズ光軸に対して同心円上に設けたリング部材の回転が停止しても、所定期間はズームレンズの停止が禁止されるので、リング部材の回転が低速であることにより回転検出が行いにくい場合でも、ズーム動作が駆動／停止を繰り返してしまう不都合を防止することが可能となり、自然で円滑なズーミングを行うことができるようになる。

【0055】

また、本発明の他の特徴によれば、ズームレンズの移動開始時と移動時、または撮影状態に応じて、リング部材の操作状態に対するズームレンズ移動の応答性を変更することが可能となり、ズーム開始時の急激な画角変化を防止すること、及び撮影者の意図に合わせてリング部材の操作性やズーム動作の特性を適切に設定することができる。これにより、撮影状況に合わせて最適で且つ快適な操作性やズーミング効果を得ることが可能となる。

【0056】

また、本発明のその他の特徴によれば、前記応答性の変更はズームレンズの移動速度により変更されるので、リング部材操作に対してスロースタートするズーミングを行うことができるようになり、ズーム操作部材をどのくらい操作すれば変倍レンズ群が動き出すのかがわからないために、ズームしたいのに変倍レンズが動かなかったり、その反対に、ゆっくりとズームしたいのに急激に画角変化したりして、シャッターチャンス逃がしてしまう問題を防止することが可能となる。

【0057】

また、本発明のその他の特徴によれば、前記応答性の変更は、ズームレンズの移動開始を許可／禁止するリング部材の回転量の基準量を変更することにより行われるので、交換レンズタイプのカメラ等のレンズ部をホールディングする撮影姿勢であっても、リング部材を少し触れただけでズームレンズが動くような誤動作を防止することが可能となり、これにより、リング部材の遊びや負荷をメカ的に調節する必要がなく、微妙なリング操作に対して良好に応答するズーム機能を実現することが可能となる。

【0058】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態)

以下、本発明を交換レンズ出力に適応した実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0059】

図1は、本発明の撮像装置の実施の形態の構成を示すブロック図である。図1に示したように、被写体からの光は、固定されている第1のレンズ群101、変倍を行う第2のレンズ群102（以下ズームレンズと称す）、絞り103、固定されている第3のレンズ群104、焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正するコンペ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群105（以下フォーカスレンズと称す）を通して、3原色中の赤の成分はCCD等の赤用撮像素子106上に、緑の成分はCCD等の緑用撮像素子107上に、青の成分はCCD等の青用撮像素子108の上にそれぞれ結像される。

【0060】

前記従来技術で述べたズームリングを1301、エンコーダ部を1303、1304にそれぞれ示す。レンズを通過し色成分毎に106、107、108の撮像素子に結像された、それぞれの像は光電変換され、増幅器109、110、111でそれぞれ最適なレベルに増幅されカメラ信号処理回路112へと入力され標準テレビ信号に変換されると同時に、AF信号処理回路113へと入力される。

【0061】

AF信号処理回路113で生成されたAF評価値は、本体マイコン114内のデータ読み出しプログラム115で読みだされ、レンズマイコン116へ転送される。

また、本体マイコン114は、ズームスイッチ130およびAFスイッチ131の操作状態を読み込み、レンズマイコン116に送る。

【0062】

レンズマイコン116では、本体マイコン114からの情報で、AFスイッチ131がオフで、かつズームリング1301が回転中またはズームスイッチ130が押されているときは、コンピュータズームプログラム119がズームリング1301の回転方向またはズームスイッチ130が押されている方向に応じて、テレまたはワイド方向に駆動すべく、レンズマイコン116内部にあらかじめ記憶されたレンズカムデータ120に基づいて、ズームモータドライバ122に信号を送る。

【0063】

これにより、ズームモータ121が動作して変倍レンズ102が駆動されると同時に、フォーカスモータドライバ126に信号が送られてフォーカスモータ125が動作して、フォーカスコンペレンズ105が動かされることにより変倍動作が行われる。

【0064】

AFスイッチ131がオンで、かつズームリング1301が回転中またはズームスイッチ130が押されているときは、合焦状態を保ちつつける必要があるので、コンピュータズームプログラム119が、レンズマイコン内部にあらかじめ記憶されたレンズカムデータ120のみならず、本体マイコン114から送られたAF評価値信号も参照にして、AF評価値が最大になる位置を保ちつつ変倍動作を行う。

【0065】

なお、ズームリング1301が回転中で且つズームスイッチ130が押されている場合には、ズームリング1301を優先することで、前玉タイプのレンズと同様な操作性を実現することができる。

【0066】

また、AFスイッチ131がオンで、かつズームリング1301が非回転中またはズームスイッチ130が押されていないときは、AFプログラム117が本体マイコン114から送られたAF評価値信号が最大になるようにフォーカスモータドライバ126に信号を送り、フォーカスモータ125を介してフォーカスコンペレンズ105を動かすことで自動焦点調節動作を行う。

【0067】

次に、図2を用いてAF信号処理回路113について説明する。増幅器108、109、110によりそれぞれ最適なレンズに増幅された赤(R)、緑(G)、青(B)のCCD出力は、カメラ信号処理回路112内のA/D変換器206、207、208、でそれぞれデジタル信号に変換され、カメラ信号処理部へと送られると同時に、アンプ209、210、211でそれぞれ適切に増幅される。その後、加算器208で加算され、自動焦点調節用輝度信号S5としてAF信

号処理回路113に送られる。

【0068】

前記自動焦点調節用輝度信号S5は、ガンマ回路213へと入力され、前もって決められたガンマカーブでガンマ変換され、低輝度成分を強調して高輝度成分を抑圧した信号S6が作られる。

【0069】

ガンマ変換された信号S6は、カットオフ周波数の高いLPFであるTE-LPF214と、カットオフ周波数の低いLPFであるFE-LPF215へと入力され、本体マイコン114がマイコンインターフェイス253を通して決定したそれぞれのフィルタ特性で低域成分が抽出され、TE-LPF214出力信号S7及びFE-LPF215出力信号S8が作られる。

【0070】

これらの信号S7及び信号S8は、スイッチ216で水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/0信号で選択され、ハイパスフィルタ（以下HPF）217へと入力される。

【0071】

つまり、偶数ラインは信号S7をHPF217へと通し、奇数ラインは信号S8を通す。HPF217では、本体マイコン114がマイコンインターフェイス253を通して決定した奇数／偶数それぞれのフィルタ特性で高域成分のみが抽出され、絶対値回路218で絶対値化することで、正の信号S9が作られる。

前記正の信号S9は、ピークホールド回路225、226、227、及びラインピークホールド回路231へと入力される。

【0072】

枠生成回路254は、図3で示されるような画面内の位置に焦点調節用のゲート信号としてのL枠信号、C枠信号、R枠信号を生成する。ピークホールド回路225には、枠生成回路254出力のL枠信号及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLine/0信号が入力される。

【0073】

そして、図3で示されるように焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1の各

場所で、ピークホールド回路225の初期化を行い、本体マイコン114からマイコンインターフェイス253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、データ転送信号IR1（図3参照）でバッファ228に枠内のピークホールド値を転送し、TE/FEピーク評価値を生成する。

【0074】

同様に、ピークホールド回路226には枠生成回路254出力のC枠信号及びLineE/0信号が入力され、図3で示される焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路226の初期化を行い、本体マイコン114からマイコンインターフェイス253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、データ転送信号IR1で、バッファ229に枠内のピークホールド値を転送し、TE/FEピーク評価値を生成する。

【0075】

さらに同様に、ピークホールド回路227には枠生成回路254出力のR枠信号及びLineE/0信号が入力され、図3で示される焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路227の初期化を行い、本体マイコン114からマイコンインターフェイス253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、データ転送信号IR1で、バッファ230に枠内のピークホールド値を転送し、TE/FEピーク評価値を生成する。

【0076】

ラインピークホールド回路231には、信号S9及び枠生成回路254出力のL枠信号、C枠信号、R枠信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S9の1ラインピーク値をホールドする。

【0077】

積分回路232、233、234、235、236、237には、ラインピークホールド回路231出力及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/0信号が入力されると同時に、積分回路232、235に

は、枠生成回路出力L枠信号、積分回路233、236には枠生成回路出力C枠信号、積分回路234、237には枠生成回路出力R枠信号が入力される。

【0078】

積分回路232は、焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1で、積分回路232の初期化を行い、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路出力を内部レジスタに加算し、データ転送信号IR1で、バッファ238にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0079】

積分回路233は、焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1の各場所で、積分回路233の初期化を行い、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路出力を内部レジスタに加算し、データ転送信号IR1でバッファ239にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0080】

積分回路234は、焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1で積分回路234の初期化を行い、各枠内の終了直前でラインピークホールド回路出力を内部レジスタに加算し、データ転送信号IR1で、バッファ240にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0081】

積分回路235、236、237は、それぞれ積分回路232、233、234が偶数ラインのデータについて加算する代わりに、それぞれ奇数ラインのデータの加算を行う。そして、それぞれの結果をバッファ241、242、243に転送する。

【0082】

また、信号S7は、ピークホールド回路219、220、221及びライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245に入力される。

前記ピークホールド回路219には枠生成回路254出力のL枠信号が入力され、L枠の先頭である左上のLR1で、ピークホールド回路219の初期化を行い、各枠内の信号S7をピークホールドする。そして、データ転送信号IR1で、バッファ222にピークホールド結果を転送し、Yピーク評価値を生成する。

【0083】

同様に、ピークホールド回路220には枠生成回路254出力のC枠信号が入力され、C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路220の初期化を行い、各枠内の信号S7をピークホールドし、データ転送信号IR1で、バッファ223にピークホールド結果を転送し、Yピーク評価値を生成する。

【0084】

さらに同様に、ピークホールド回路221には枠生成回路254出力のR枠信号が入力され、R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路221の初期化を行い、各枠内の信号S7をピークホールドし、データ転送信号IR1で、バッファ224にピークホールド結果を転送し、Yピーク評価値を生成する。

【0085】

ライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245には、枠生成回路254出力のL枠信号、C枠信号、R枠信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S7の1ラインのそれぞれ最大値及び最小値をホールドする。これらでホールドされた最大値及び最小値は、引き算器246へと入力され、(最大値-最小値)信号S10が計算され、ピークホールド回路247、248、249に入力される。

【0086】

ピークホールド回路247には枠生成回路254出力のL枠信号が入力され、L枠の先頭である左上のLR1で、ピークホールド回路247の初期化を行い、各枠内の信号S10をピークホールドし、データ転送信号IR1で、バッファ250にピークホールド結果を転送し、Max-Min評価値を生成する。

【0087】

同様に、ピークホールド回路248には枠生成回路254出力のC枠信号が入力され、C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路248の初期化を行い、各枠内の信号S10をピークホールドし、データ転送信号IR1で、バッファ251にピークホールド結果を転送し、Max-Min値を生成する。

【0088】

さらに、同様にピークホールド回路249には枠生成回路254出力のR枠信

号が入力され、R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路249の初期化を行い、各枠内の信号S10をピークホールドし、データ転送信号IR1で、バッファ252にピークホールド結果を転送し、Max-Min評価値を生成する。

【0089】

データ転送信号IR1の各場所では、バッファ222、223、224、228、229、230、238、239、240、241、242、243、250、251、252にデータを転送すると同時に枠生成回路254から、本体マイコン114に対して割り込み信号を送出する。

【0090】

本体マイコン114は、前記割り込み信号を受けてマイコンインターフェイス253を通してバッファ222、223、224、228、229、230、238、239、240、241、242、243、250、251、252内の各データを下の枠の終了してバッファに次のデータが転送されるまでに読み取り、レンズマイコン116に転送する。

【0091】

前述したように、図3は、AF信号処理回路113内のタイミングを説明するための図である。外側の枠は撮像素子106、107、108の出力の有効映像画面である。内側の3分割された枠は焦点調節用のゲート枠で、左側のL枠、中央のC枠、右側のR枠の信号が枠生成回路254から出力される。これらの枠の開始位置でリセット信号をL、C、Rの各枠ごとに出力し、LR1、CR1、RR1を生成して積分回路、ピークホールド回路等をリセットする。

【0092】

また、枠の終了時にデータ転送信号IR1を生成し、各積分値、ピークホールド値を各バッファに転送する。また、偶数フィールドの走査を実線で、奇数フィールドの走査を点線で示している。偶数フィールド、奇数フィールド共に、偶数ラインはTE_LPF出力を選択し、奇数ラインはFE_LPF出力を選択する。

【0093】

次に、各枠内のTE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値、Yピーク評価値、Max-Min評価値を使用してマイコンがどのように自動焦点調節動作を行うのかを説明する。

【0094】

TE/FEピーク評価値は、合焦度を表す評価値であり、ピークホールド値なので比較的被写体依存が少なくカメラのぶれ等の影響が少なく、合焦度判定、再起動判定に最適である。TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値も合焦度を表すが、積分効果でノイズの少ない安定した評価値なので方向判定に最適である。

【0095】

さらに、ピーク評価値もラインピーク積分評価値も、TEの方がより高い高周波成分を抽出しているので合焦近傍に最適で、逆にFEは合焦から遠い大ボケ時に最適である。

【0096】

また、Yピーク評価値やMax-Min評価値は合焦度にあまり依存せず被写体に依存するので、合焦度判定、再起動判定、方向判定を確実にを行うために、被写体の状況を把握するのに最適である。

【0097】

つまり、Yピーク評価値で高輝度被写体か低照度被写体かの判定を行い、Max-Min評価値でコントラストの大小の判定を行い、TE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値の山の大きさを予測し補正することで、最適な制御をする。

【0098】

これらの評価値は、カメラ本体128からレンズユニット127に転送され、レンズユニット127のレンズマイコン116内のAFプログラム117により、自動焦点調節動作が行われる。

【0099】

次に、図4を用いてレンズユニット127内のレンズマイコン116での、自動焦点調節動作のアルゴリズムについて説明する。最初に起動(A1)し、TE

やFEピークのレベルで速度制御をかけ、山の頂上付近ではTEラインピーク積分評価値、山麓ではFEラインピーク積分評価値を主に使用して方向制御することで山登り制御（A2）を行う。

【0100】

次に、TEやFEピーク評価値の絶対値やTEラインピーク積分評価値の変化量で、山の頂点判断（A3）を行い、TE、FEピーク評価値が最大となるように山登り制御を行い、最もレベルの高い点で停止し、再起動待機（A4）にはいる。

【0101】

再起動待機では、TEやFEピーク評価値のレベルが下がったことを検出して再起動（A5）する。この自動焦点調節動作のループの中で、TE/FEピークを用いて速度制御をかける度合いや、山の頂上判断の絶対レベル、TEラインピーク積分評価値の変化量等は、Yピーク評価値やMax-Min評価値を用いた被写体判断より山の大きさの予測を行い、これに基づいて決定する。

【0102】

次に、本実施の形態の特徴である、ズームリング操作に対して滑らかにズーム動作を開始し、且つ、ゆっくりとしたズームリング操作でも円滑なズーム動作を実現するための手法について、図5及び図6のフローチャートを用いて説明する。

【0103】

図5は、レンズマイコン116内で行われるズームリング1301の回転検出を行うためのフローチャートである。また、図6はレンズマイコン116内で行われるズーム動作のフローチャートである。

【0104】

図5の処理は、レンズマイコン116でのズームリング1301の回転方向、単位回転角の移動に要する時間の検出を行っており、マイコン内の割り込み処理ルーチンである。割り込みの起動要因はリング回転検出エンコーダ1303の出力波形電圧の切り替わりポイントであり、図16（a）、（b）に示したリング回転検出エンコーダ1303出力の立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジの検出

がなされると割り込みが発生し、図5の処理が実行される。（一方、図6の処理は垂直同期信号に同期して処理がなされている）。

【0105】

図に示したように、先ず、最初のステップS501で割り込み処理を開始し、次に、ステップS502で「回転フラグ」が0かどうかを判別する。この判別の結果、クリアならステップS503で「回転フラグ」をセットし、割り込み回数カウンタC0及び待ち時間カウンタC1をクリアし、メモリT1に現在のタイマ値を格納する。

【0106】

ここで、タイマ値とは一般にマイコン等に装備されているフリーランニングカウンタ等のことであり、マイコンのシステムクロックを分周した周期でカウントされるカウンタである。

【0107】

また「回転フラグ」はズームリング1301が回転したことを表すフラグであり、図6の処理でリングの回転があったかどうかの判別に用いられ、図6の処理を数回行う毎にクリアされる。つまり、「回転フラグ」は、図6の処理サイクルである1垂直同期期間の整数倍の期間内にズームリング1301の回転があったかどうかを示すことになる。

【0108】

ステップS503の後、ステップS506で今回の割り込みがエンコーダ1303出力の立ち上がりエッジなのか、立ち下がりエッジなのかを判別し、立ち上がりエッジなら、ステップS507でエンコーダ1304の出力信号が“L”であるか否かを判別する。

【0109】

ステップS507の判別の結果が真なら、2つの出力の組み合わせは図16（a）の場合なので、ズームリング1301の回転方向が正回転方向であることを示すリングフラグをセットし（ステップS509）、処理を終了する（ステップS511）。

【0110】

一方、ステップS507でエンコーダ1304出力が“H”であったなら、2つの出力の組み合わせは図16(b)の場合なので、ズームリング1301の回転方向が逆回転方向であるとしてリングフラグをクリアする(ステップS510)。

【0111】

また、ステップS506の判別の結果、エンコーダ1303の出力が立ち下がリエッジであった場合は、ステップS508でエンコーダ1304の出力信号を判別して、“L”ならばステップS510の処理へ移行し、“H”ならばステップS509の処理へ移行してリングフラグをそれぞれ設定する。

【0112】

図5の処理を終了して、図6の処理で回転フラグがクリアされる前に、引き続きズームリング1301の回転がなされると再び割り込みが発生し、図5の処理が行われる。この時、ステップS502ではすでに回転フラグがセットされているので、ステップS504からの処理が行われる。

【0113】

ステップS504では、割り込み回数カウンタC0をインクリメントし、今回のタイマ値をメモリT2に格納する。そして、ステップS505で前回と今回のタイマ値の差分をとり($T2 - T1$)、これを割り込み回数カウンタ値C0で除算することにより、ズームリング1301の櫛形構造部1302の半周期分を回転する時間が得られ、これをメモリ ΔT に格納し、以下ステップS506からの処理を行う。

【0114】

再び回転フラグがセットの状態のまま割り込みが発生すると、割り込み回数カウンタC0がインクリメントされて、メモリT2-メモリT1は櫛形構造部1302の一周期分の回転時間となり、メモリ ΔT は半周期回転の要する平均時間を示すことになる。

【0115】

以上、図5に示したズームリング回転検出ルーチンを実行することにより、カウンタ値C0が表すリング操作回転量、メモリ ΔT が表すリング操作回転速度、

リングフラグが表すリング回転方向、回転フラグが表すリング操作の有無の情報を得ることが可能となる。

【0116】

ズームリング回転時、図5の処理が行われる中、垂直同期信号に同期して図6の処理が行われる。

まず、最初のステップS601で処理を開始し、ステップS602で本体マイコン114と相互通信を行う。

【0117】

本体マイコン114からは、既に述べたようにカメラ本体128側のズームスイッチ130の情報やAFオン／オフのキー情報やAF評価値等の情報が送られる。エンコーダ1303では、レンズユニット側のズームリング操作を優先すべく、回転フラグがセットかどうか判別し、クリアでリング操作がなされていない場合に、通信で得られたズームスイッチ130の操作状態を判別し、操作状態に応じて、ズームレンズの移動させながら、従来の技術で述べたカム軌跡のトレース方法に従ってフォーカスレンズをコンペ動作させ（ステップS622、ステップS623、ステップS624、ステップS625、ステップS626）、ステップS627で本処理を終了する。

【0118】

なお、ズーム動作時にAFがONなら、前述したようにAF評価値も参照してピント補正を行いながらズーム動作を実行する。

ステップS603で回転フラグがセット、つまり、垂直同期の整数倍の期間だけ以前に（ここでは垂直同期の整数倍の周期を便宜上、ズーム制御周期と称する）ズームリング1301の回転があったと判断したら、ステップS604でまず割り込み回数カウンタC0がクリアかどうか判別する。

【0119】

前記判別の結果、割り込み回数カウンタC0がクリアの場合、ステップS605で、今回のズームリング1301の回転が低速回転を継続的に続けているのか、回転停止状態から起動開始した状態なのかを判別する。割り込み回数カウンタC0がクリアの時、今回の回転は櫛形構造部1302の櫛歯が半周期回っていない

いとして、メモリT1-メモリT2が所定 α より大きいかを判別を行う。

【0120】

リングが過去数V同期期間に渡って引き続き回転している低速回転時は、メモリT2には前回（ズーム制御周期の数回周期程度以前に）回転した時のタイマ値が格納されており（図5のステップS504）、メモリT1には今回（ズーム制御周期の1周期以内に）回転したときのタイマ値がメモリされているので（図5のステップS503）、メモリT1-メモリT2の値はある程度小さな値となる。

【0121】

一方、リング回転停止状態から回転を開始した場合であれば、前回メモリT2が更新された時間はズーム制御周期で数十周期分以前であろうからメモリT1-メモリT2は大きな値となる。したがって、メモリT1-メモリT2の値を調べることにより、回転停止状態からの起動なのか、継続的な低速回転状態なのかを判断することができ、その判断の切換しきい値が所定値 α である。

【0122】

実際には、ズームリングの櫛歯ピッチと撮影者がゆっくりと回す回転速度との関係から、低速回転時のメモリT1-メモリT2は決まるので、その値を目安に α を決定している。

【0123】

ステップS605で回転が継続的になされていないと判断された場合は、ステップS618へ行き、ズーム動作を停止する。継続的にリング回転がなされている場合には、ステップS606でメモリT1-メモリT2の差分値をメモリ ΔT に格納する。

【0124】

一方、ステップS604で割り込み回数カウンタC0が0でない場合は、図5のステップS505で求まっているメモリ ΔT （ズームリングの櫛歯半周期当たりの平均回転時間）を用い、ステップS607からの処理へ移行する。

【0125】

次に、ステップS607で既にズームレンズの駆動がなされているかを判別す

る。ズーム停止時にはステップS611で割り込み回数カウンタC0が所定値Nより大きいかを判別する。

【0126】

カウンタ値C0が所定値N以下である場合には、誤ってズームリング1301を触った可能性が考えられる。そこで、この場合はステップS618へ行き、ズーム駆動を行わないようにする。また、所定値Nより大きい場合には撮影者が意図的にズームリング1301を回転していると判断して、ズーム駆動を開始すべく、ステップS612に行ってスタートフラグをセットし、次に、ステップS614でズーム駆動開始時のズーム速度Zspを設定する。

【0127】

駆動開始時のズーム速度は、ゆっくりとした画角変化となるようにするために、ズームリング1301の操作回転速度に応じて低速のズーム速度を算出する。ここでは、 $Zsp = (Zspstart * \Delta T_{min}) / \Delta T$ としており、Zspstartはズームの像倍変化がゆっくりと滑らかに変化するように設定した各焦点距離に応じたズームレンズ移動開始速度で、撮影者が最高速でズームリング1301を回転させた場合でも像倍変化が比較的滑らかになるよう設定されている。

【0128】

また、 ΔT_{min} は撮影者がリングを最高速で回転させた場合に、ズームリング1301の櫛歯ピッチと回転負荷とで決まる、櫛歯の半周期に要する時間（櫛歯の半周期に要する最小時間）である。つまり、撮影者が最高速でリングを回転させた場合（ $\Delta T_{min} = \Delta T$ ）に、 $Zsp = Zspstart$ となる。

【0129】

一方、ステップS607の処理で、既にズームの駆動がなされている場合には、ステップS608に進んでスタートフラグがセットされているか否かを判別し、セット時、つまりズームの駆動が開始されたばかりなら、ステップS609で割り込み回数カウンタC0が所定値M以下かどうかを判別する。この判別の結果、所定値M以下ならばステップS614に進んでズーム駆動開始時の低速のズーム速度を決定する。

【0130】

ステップS609で割り込み回数カウンタC0が所定値Mより大きいならば、通常時の駆動速度でズーム動作をすべくステップS610に進み、スタートフラグをクリアする。その後、ステップS613で通常動作時のリング操作に応じたズーム速度を算出する。

【0131】

ここでは、 $Z_{sp} = (Z_{spmax} * \Delta T_{min}) / \Delta T$ としており、 Z_{spmax} は各焦点距離でのコンペ動作するフォーカスモータが脱調しない範囲での、ズームレンズ移動最高速度、 ΔT_{min} は撮影者がリングを最高速で回転させた場合に、ズームリング1301の櫛歯ピッチと回転負荷とで決まる、櫛歯の半周期に要する時間（櫛歯の半周期に要する最小時間）である。

【0132】

つまり、撮影者が最高速度でリングを回転させた場合（ $\Delta T_{min} = \Delta T$ ）に $Z_{sp} = Z_{spmax}$ となり、ズームレンズはその焦点距離でとりうる最高速度で移動することになる。

また、ステップS608でスタートフラグがクリアであると判断された場合には、直接ステップS613へ行く。

【0133】

ここまでのステップS07からステップS613、ステップS614に至る処理ルーチンでは、割り込み回数カウンタC0と櫛歯半周期当たりの平均回転時間 ΔT とを監視することにより、ズームリング操作の回転量と回転速度の検出を行い、リング操作に対して最適なズーム動作を可能にしている。

【0134】

これにより、撮影者が誤ってズームリング1301に触れた場合の誤動作防止や、ズーム開始時の急激な画角変化防止、リング操作と像倍変化の連動性を高める等の効果を得ることが可能となる。

【0135】

ステップS615、ステップS616、ステップS617の処理ルーチンは、ズームリング回転方向に応じてズームレンズの移動方向設定を行う処理である。

先ず、ステップS 6 1 5でリングフラグがセットかどうかを判別し、ズームリング1 3 0 1の回転方向が正回転なのか逆回転なのかを判断する。

【0 1 3 6】

この判断の結果、リングフラグがセットで正回転状態である時は、ステップS 6 1 6に進みズームレンズをワイド方向に駆動する。また、ステップS 6 1 5でズームリング1 3 0 1の回転方向が逆回転と判断すると、ステップS 6 1 7でズームレンズをテレ方向に駆動する。なお、ズームレンズの移動に伴って焦点面の補正を行うためフォーカスレンズも駆動することは、前述の通りである。

ステップS 6 1 6、ステップS 6 1 7、ステップS 6 1 8後、いずれの場合もステップS 6 1 9からの処理ルーチンへ行き、前述のズーム制御周期を決定する。

【0 1 3 7】

ステップS 6 1 9、ステップS 6 2 0、ステップS 6 2 1から成る処理ルーチンは回転フラグを垂直同期の整数倍の周期でリセットする処理である。ステップS 6 1 9で待ち時間カウンタC 1が所定値 β より大きいかな否かを判別し、真ならばステップS 6 2 0で回転フラグをクリアする。そうでなかったら、ステップS 6 2 1でC 1をインクリメントして処理を終了する（ステップS 6 2 7）。

【0 1 3 8】

なお、ステップS 6 2 1を通る場合、次回に本処理が行われるときも、回転フラグはセットされたままであるので、再びステップS 6 1 9の処理を通過し、所定値 β の時間分待機を行って回転フラグをクリアすることになる。

【0 1 3 9】

つまり、垂直同期の β 倍の周期（前述のズーム制御周期）で回転フラグのリセットがなされるので、ズーム駆動がなされるステップS 6 1 5、ステップS 6 1 6、ステップS 6 1 7を通過する場合には、ズームリング1 3 0 1が回転停止したとしてもズーム動作は継続することになる。

【0 1 4 0】

したがって、ズームリング1 3 0 1の櫛歯半周期分、エンコーダ出力が変化しなくとも、ズームの停止がなされないので、低速回転操作時でエンコーダ出力が

変化しない期間がある程度長くとも、円滑で自然なズーム動作を行うことが可能となる。

【0141】

また、このズーム制御周期を垂直同期の整数倍に設定する場合の別の効果としては、以下のようなことがある。ズームリング1301の櫛歯ピッチと撮影者がゆっくりと回す回転速度との関係から、所定値 α の決定がなされ、低速回転と停止の判別を行うことは前述したとおりであるが、低速回転でも良好に回転を検出するためには、櫛歯ピッチを細かくし、回転角度の検出分解能を上げる必要がある。

【0142】

しかしながら、メカの構造上、櫛歯のピッチにも限界があり、必ずしも低速回転と非回転を区別できる所定値 α が決定できない場合も生じる。これに対し、 β を大きくすることで低速回転時であっても、図6のステップS620で回転フラグをクリアされる前に図5の処理が行えるので、カウンタC0は $C0 \neq 0$ とでき、図6のステップS605で連続的に回転していると判断できるようになる。

【0143】

したがって、所定値 α をシビアに決定しなくとも済み、櫛歯ピッチも高い精度で形成する必要がなくなり、比較的安価にズームリング機能を提供することが可能となる。これにより、ズームリング1301が低速回転中なのか回転停止なのか確実に判断できる効果がある。

【0144】

ただし、所定値 β の値を大きくしすぎると、その期間中は回転フラグがクリアされないので、実際にはズームリング1301の回転は既に停止しているのに、未だリング回転中と判断してズームレンズが移動を続けることになる。これは、ズームリング1301の櫛歯ピッチにもよる。

【0145】

例えば、所定値 $\beta < 12$ （NTSCで0.2秒以内）程度であれば、ズームリング操作とズーミング画面の変化の不一致感はないので、この範囲で低速回転と停止とを確実に区別できるよう所定値 α を決定するのが望ましい。

【0146】

なお、本体ズームキーによるズーム移動の移動速度については、ここでは明記しなかったが、所定速度の固定スピードでもいいし、ズームキーの構造が操作の押圧により出力電圧の変化するボリウムまたは多接点タイプのものであれば、押圧に応じた多段速度としても構わない。また、本実施の形態では交換レンズシステムを例にとって説明してきたが、レンズ部とカメラ部とが一体化した撮像装置であっても構わない。

【0147】

以上説明してきたように、図6の処理ルーチンを実行することにより、ズームリング1301の低速回転と回転停止とを確実に区別できるようになるので、円滑で自然なズーム動作が実現できるようになる。

【0148】

また、ズーム駆動開始時と駆動中とで、ズームリング1301の操作に対するズーム動作の応答性を切り換えることで、ズーム開始時の急激な画角変化やリング操作とズーム移動の不一致感や誤動作を防止でき、快適なズーム操作性を実現することが可能となる。

【0149】

(第2の実施の形態)

次に、本発明の撮像装置の特徴の1つである、ズームリング操作に対するズーム動作の応答性を変更する変更手段を、撮影状態に応じて前記変更手段を作動させる例について説明する。

【0150】

図7は、本発明の第2の実施の形態の構成を示す図であり、図1と同様な構成については同一の番号を付している。図7の撮像装置は、撮影画像の記録装置及び撮影モード設定機能(所謂プログラムモード機能)を有しており、本実施の形態ではプログラムモードによる露出制御機能を持つ構成としている。以下、図面を用いて詳細に説明する。

【0151】

被写体からの光は、レンズユニットのレンズ群を通して、3つのCCD等の撮

像素子106、107、108上に結像される。そして、光電変換された後、増幅器109、110、111でそれぞれ最適なレベルに増幅され、カメラ信号処理回路112へと入力され標準テレビ信号に変換されると同時に、AF信号処理回路113、AE信号処理回路706へと入力される。AF信号処理回路113内でのAF評価値の生成方法、及び使用用途については第1の実施の形態で述べた通りである。

【0152】

AE信号処理回路706で生成された測光信号は、本体マイコン114内の露出制御部704に送られて露出制御に使われる。一方、露出制御部704からは画面内の一部の領域だけを重点的に測光する測光領域制御の命令がAE信号処理回路706に送られる。

【0153】

更に、露出制御部704は、測光信号の露出状態が所望の状態になるように、CCD駆動回路705を駆動して撮像素子106、107、108の蓄積時間や、増幅器109、110、111のゲインや、絞り駆動命令をレンズマイコン116内の絞り制御部709に送り、絞り103を通過する光量をループ制御している。

【0154】

絞り103の制御は、絞り制御部709が本体より送られた絞り駆動命令に応じて、モータ制御部118を介してアイリスドライバ124に信号を送ることでIGメータ123を駆動し、駆動した絞り103状態をエンコーダ129で検出する。そして、エンコーダ129の出力信号を絞り制御部709を通して本体マイコン114内の露出制御部704へ転送することで行っている。

【0155】

また、露出制御部704は、露出制御に重点を置いたプログラムモードの制御も行っている。撮影者がプログラムモード切換SWユニット701を操作して選択するモードに応じて、絞り機構、AGC等の増幅器、電子シャッタ等のパラメータを制御し、被写体や撮影状況に最適な露出状態を実現している。

【0156】

特に、プログラムモードがマニュアルモードである場合には、撮影者が設定する手動露出設定SWユニット702の状態に応じて、設定通りの露出状態を再現する。

【0157】

一方、カメラ信号処理回路112で生成された標準テレビ信号は、増幅器707で最適なレベルになるよう増幅された後、磁気記録再生装置708に送られる。撮影映像の記録は、撮影者が操作するRECスイッチユニット703の状態に応じて、本体マイコン114が記録開始命令を磁気記録装置708に送ることにより行われる。

【0158】

なお、本体マイコン114内からレンズマイコン116へは、第1の実施の形態で説明した情報の他に、絞り制御情報、選択されたプログラムモード情報や、記録中かどうかを示すREC-ON情報等が送られている。

【0159】

次に、図8を用いてAF信号処理回路706について詳しく説明する。増幅器109、110、111でそれぞれ最適なレベルに増幅された赤(R)、緑(G)、青(B)のCCD出力は、それぞれA/D変換器206、207、208でデジタル信号に変換され、カメラ信号処理部へと送られると同時に、それぞれアンプ209、210、211に与えられて適切に増幅される。その後、加算器212で加算され、輝度信号S5が作られる。

【0160】

前記輝度信号S5は、AF信号処理回路113に送られるとともに、AE信号処理回路706に入力される。入力された輝度信号S5は、全映像領域を検出する平均測光信号S10と、映像領域の中心部分だけを検出した中央重点測光信号S11とに分かれ、それぞれ重みづけ回路1401、1403で重み付けが行われる。そして、加算器1404で加算され測光評価値S12として、本体マイコン114の露出制御部704内の露出制御演算部1407へ送られる。

【0161】

ここで、中央重点測光を行うゲート回路1402のON/OFFタイミングや

重み付け比率の制御は露出制御演算部1407の情報を基に行われる。以下、プログラムモードでの露出制御を例にとって露出制御動作を説明する。

【0162】

露出を決定する制御パラメタには絞り機構、AGC、電子シャッターなどがあり、各パラメタを被写体や撮影状況に合わせてプログラムモード毎に設定したデータを露出制御部704の内部に、ルックアップテーブルとして各プログラムモード毎にプログラムモード1に対応したLUT1(1412)、プログラムモード2に対応したLUT2(1413)、プログラムモード3に対応したLUT3(1414)、プログラムモード4に対応したLUT4(1415)として備えている。

【0163】

更に、露出制御部704ではプログラムモード切換SW701により設定したプログラムモードに対応したルックアップテーブルのデータをLUTデータ制御部1411が呼び出し、このデータを基に各パラメタの制御を行うことでプログラムモードが可能となる。

【0164】

例えば、被写体の動きが速い場合は撮像素子の蓄積時間を制御する電子シャッターを高速スピードに優先して設定するように電子シャッター制御部1409がCCD駆動回路705を制御することで動解像度が優れた撮影が行える、所謂「スポーツ・モード」が可能になる。

【0165】

絞り制御部1410より絞り駆動命令をレンズマイコン116に引き渡して絞り機構を開放側に優先し、他のパラメタで露出制御を行うことで被写体深度が浅くなり背景をぼかす効果が得られ人物などの撮影に適した、所謂「ポートレート・モード」が可能となるなど、撮影状況に最適な撮影が実現できる。また、AGC制御部1408より増幅器109、110、111にAGC情報を送出している。

【0166】

更に、AE信号処理回路706において、ゲートタイミング発生器1406か

ら与えられる信号に基づいて動作するゲートパルス制御回路1405によって設定される露出制御のための映像信号の検出領域や検出位置の設定により測光分布を制御することで、より最適な撮影を可能とする。

【0167】

例えば、画面内の全映像領域を検出し、この検出信号が一定のレベルになるように露出制御する所謂平均測光や、画面内の映像領域の中心部分だけを検出し、前記検出信号が一定のレベルになるように露出制御する中央重点測光を行うことが可能である。

【0168】

また、AE信号処理回路706において全映像領域の検出データと中央重点領域の検出データにそれぞれ重み付け回路1401、1403で重み付けを行い、各データを一定の比率で加算して得られた検出データを基に露出制御を行うことで、平均測光と中央重点測光を組み合わせた測光による露出制御が可能である。それぞれの重み付け比率を被写体や撮影状況に合わせて各プログラムモードで設定を変えることで、それぞれの測光の利点を生かしてより最適な露出制御が行える。

【0169】

例えば、主被写体がスポットライトに照らされ、周囲が暗い被写体の場合や逆光の場合には中央重点測光の重み付けを大きくし、平均測光との比率を調節することにより、主被写体だけでなく周囲の背景などの被写体に対してもバランスの良い適正な露出制御が可能となる。

【0170】

本体マイコン114からレンズマイコン116に引き渡されるプログラムモード情報やREC情報等の撮影状態情報に応じ、レンズマイコン116ではズームリング回転操作に対する動作の応答性を変更する。

【0171】

応答性の変更は、第1の実施の形態で述べたように、ズーム移動速度を変更したり、ズーム移動を許可或いは禁止と判断するズームリング操作量の基準量を、撮影状態に応じ変更することにより行う。応答性の変更は、第1の実施の形態の

図6で説明した、ステップS607の判別ルーチンを、撮影状態の判別ルーチンとすることにより実現することができる。

【0172】

撮影状態に応じ、どのような応答性でズーム動作を行うべきかについて説明する。例えば、撮影映像の録画中と録画停止中とでは、撮影者がズームリング1301を操作する意図が異なる場合が多い。録画停止時は、録画する画角をできるだけ素早く合わせ、シャッターチャンス逃がさないようにしたので、主としてズームリング操作は画角合わせのために用いられる。

【0173】

したがって、録画停止時にはズームリング操作量に対し敏感で応答性良く、素早くズーム動作するように制御すればよい。一方、録画時は画角合わせよりも、ズーミング効果を使った絵作りのためにズームリング操作がなされる場合が多いので、ズーム速度はそれほど早くなくてもいいから、撮影者が回転量や回転速度を変えながらリング操作することによって、自分の好みのズーム動作が行えるようにする必要がある。

【0174】

したがって、録画時はリング操作とズーム動作との一体化・操作性の向上を図るため、リング回転量、回転速度をズーム動作に忠実に再現するよう、ズーム制御を行えばよい。

【0175】

また、例えばプログラムモードでマニュアルモードが設定されている場合には、撮影者は自主的に撮影条件を設定したい場合なので、微妙なズームリング操作でも、誤ってリングに触れたのではなく、意図して行っていることが多い。

【0176】

したがって、誤動作防止のためのズーム移動を禁止するリング回転量はできるだけ、小さく設定した方が望ましい。これに対し、オートモードではズーム移動を禁止するリング回転量をある程度大きめにしておいた方が、ズームスタート時の誤動作防止に効果的である。

【0177】

ただし、リング回転量が禁止判断量を超えて回転した場合は、撮影者はズーミング効果を得たい場合なので、一旦ズーム動作がなされたら、マニュアルモード時と同様微妙なリング操作にも応答することが望ましい。

【0178】

また、ポートレイトモードなど被写体の背景をボカす効果を狙っている場合は、焦点距離が短いワイド側ではその効果がなくなることから、テレ方向にズーム動作するリング回転方向ならば、リング操作に敏感にズーム動作を開始して、ワイド方向に動作するリング回転方向ならば、リング操作に対してズームを開始するヒステリシスを大きめに設定する、等が考えられる。

【0179】

【発明の効果】

本発明は前述したように、本発明によれば、レンズ光軸に対して同心円上にリング部材を設け、前記リング部材の回転が停止しても所定期間はズームレンズの停止を禁止するようにしたので、リング部材が低速回転しているために回転検出が行いにくい場合でも、ズーム動作が駆動／停止を繰り返す不都合を防止することができ、これにより、自然で円滑なズーミングを行うことができるので、快適な撮影を実現することが可能となる。

【0180】

また、本発明の他の特徴によれば、ズームレンズの移動開始時と移動時、または撮影状態に応じて、リング部材の操作状態に対するズームレンズ移動の応答性を変更するようにしたので、ズーム開始時の急激な画角変化を防止すること、及び撮影者の意図に合わせてリング部材の操作性やズーム動作の特性を適切に設定することができる。これにより、撮影状況に合わせて最適で且つ快適な操作性やズーミング効果を得ることが可能となる。

【0181】

また、本発明のその他の特徴によれば、前記応答性の変更をズームレンズの移動速度により変更するようにしたので、リング部材操作に対してスロースタートするズーミングを行うことができるようになるので、ズーム操作部材をどのくらい操作すれば変倍レンズが動き出すのかがわからずに、ズームしたいのに変倍レ

レンズが動かなかったり、その反対に、ゆっくりとズームしたいのに急激に画角変化したりすることによりシャッターチャンス逃がすという問題を防止することが可能となる。

【0182】

また、本発明のその他の特徴によれば、前記応答性の変更を、ズームレンズの移動開始を許可／禁止するリング部材回転量の基準量を変更することにより行うようにしたので、交換レンズタイプのカメラ等のレンズ部をホールディングする撮影姿勢であっても、リング部材を少し触れただけでズームレンズが動くような誤動作を防止することができる。これにより、リング部材の遊びや負荷をメカ的に調節する必要がなく、微妙なリング操作に対して良好に応答するズーム機能を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態の撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

A F信号処理回路の構成を示すブロック図である。

【図3】

枠生成回路で生成される焦点調節用のゲート信号を説明する図である。

【図4】

自動焦点調節動作のアルゴリズムを説明するフローチャートである。

【図5】

ズーム動作を説明するフローチャートである。

【図6】

レンズマイコン内で行われるズーム動作を説明するフローチャートである。

【図7】

第2の実施の形態の撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図8】

A F信号処理回路を詳細に説明するブロック図である。

【図9】

交換レンズシステムの従来例を示すブロック図である。

【図10】

従来から用いられているインナーフォーカスタイプレンズシステムの簡単な構成を示す図である。

【図11】

被写体距離を変化させたときに撮像面上に合焦させるための第4のレンズ群の位置を連続してプロットした様子を示す図である。

【図12】

従来の軌跡追従方法の一例を説明するための図である。

【図13】

変倍レンズ位置方向の内挿方法を説明するための図である。

【図14】

ズームリングの概略を示す斜視図である。

【図15】

ズームリングの投光部の詳細を示す図である。

【図16】

投受光素子及びの出力信号を示す図である。

【符号の説明】

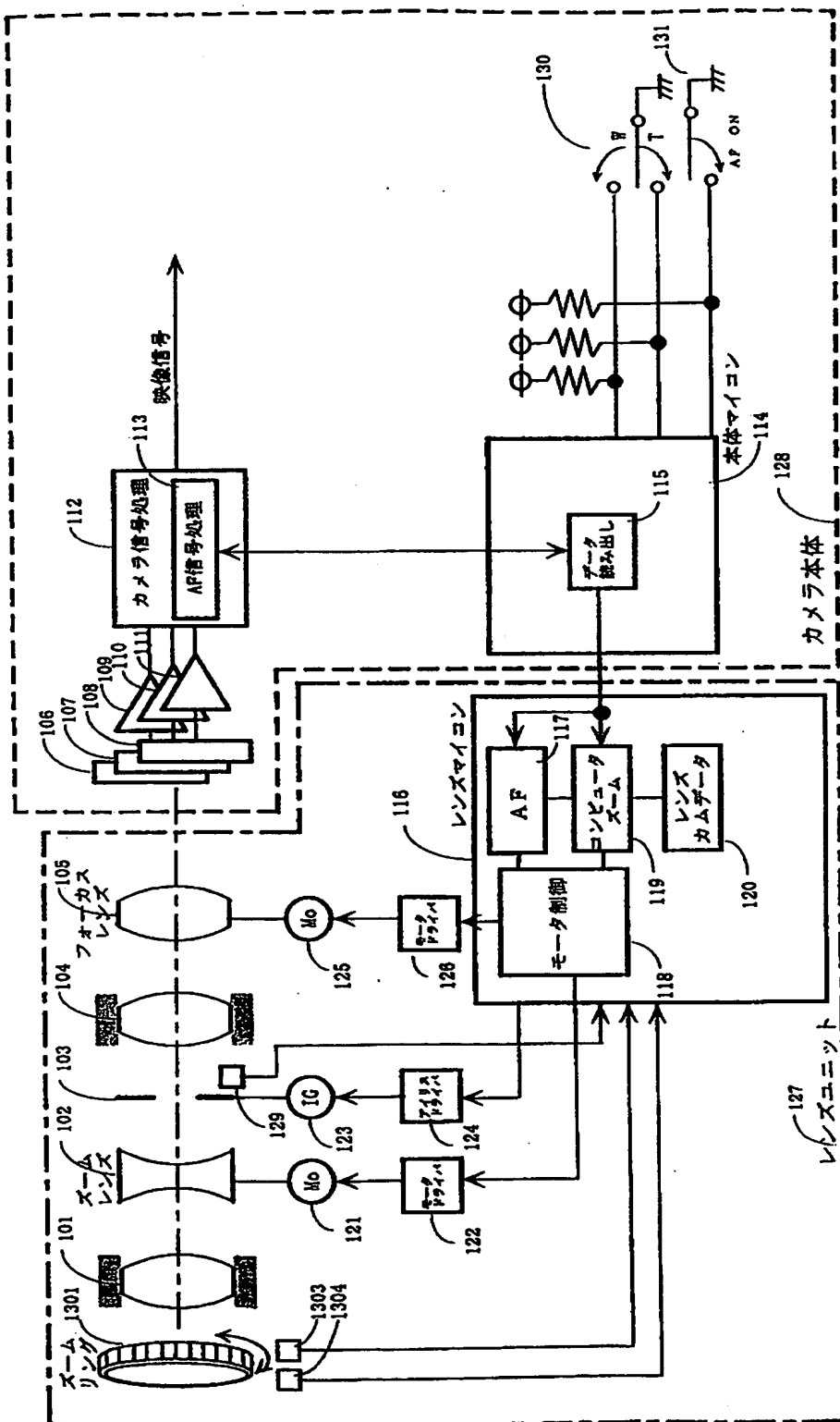
- 101 第1のレンズ群
- 102 第2のレンズ群
- 103 絞り
- 104 第3のレンズ群
- 105 第4のレンズ群
- 106 赤用撮像素子
- 107 緑用撮像素子
- 108 青用撮像素子
- 109 赤用増幅器
- 110 緑用増幅器
- 111 青用増幅器

- 1 1 2 カメラ信号処理回路
- 1 1 3 A F 信号処理回路
- 1 1 4 本体マイコン
- 1 1 5 データ読み出しプログラム
- 1 1 6 レンズマイコン
- 1 1 7 A F プログラム
- 1 1 8 枠生成回路

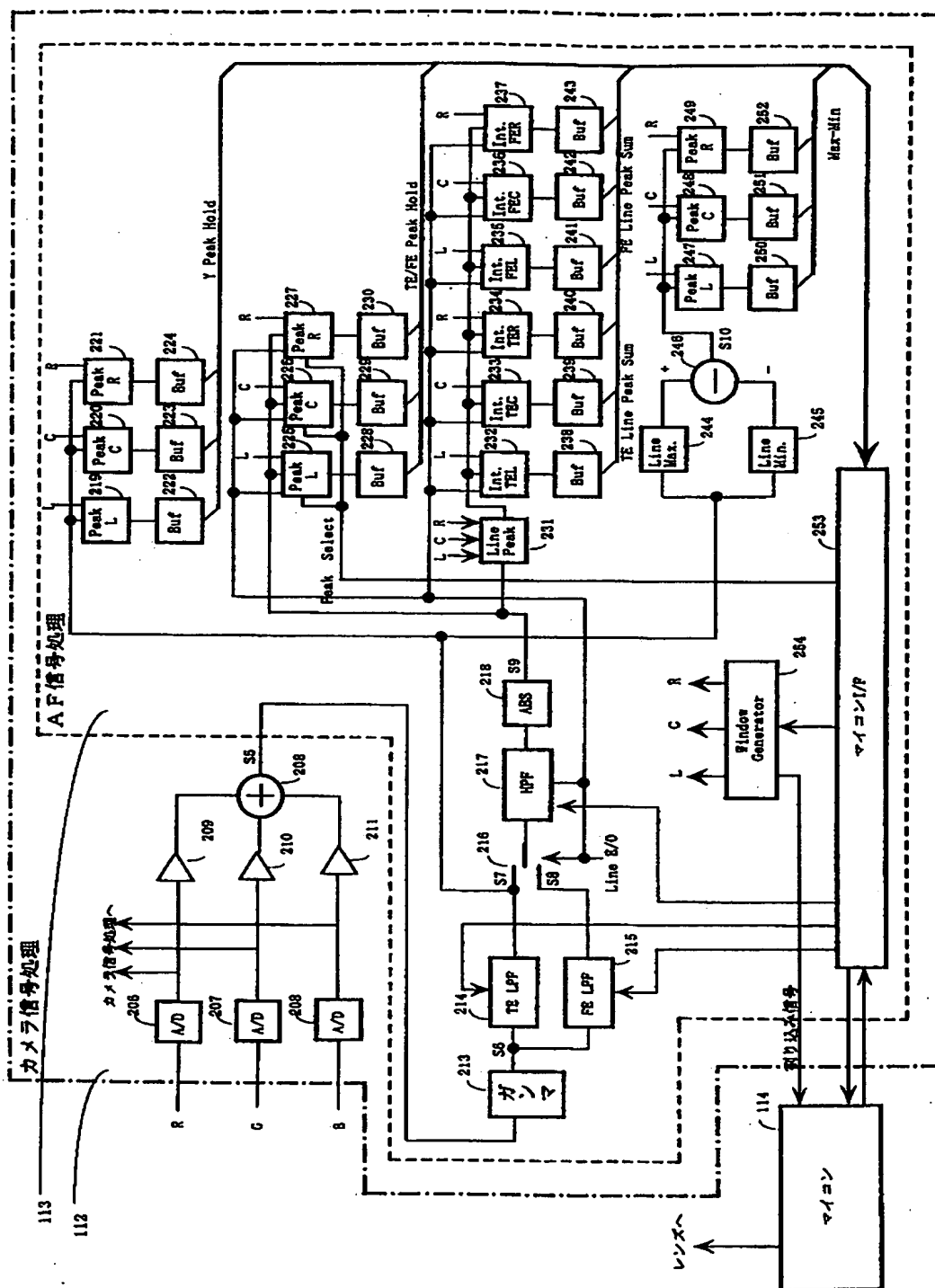
特平 8-158310

【書類名】 図面

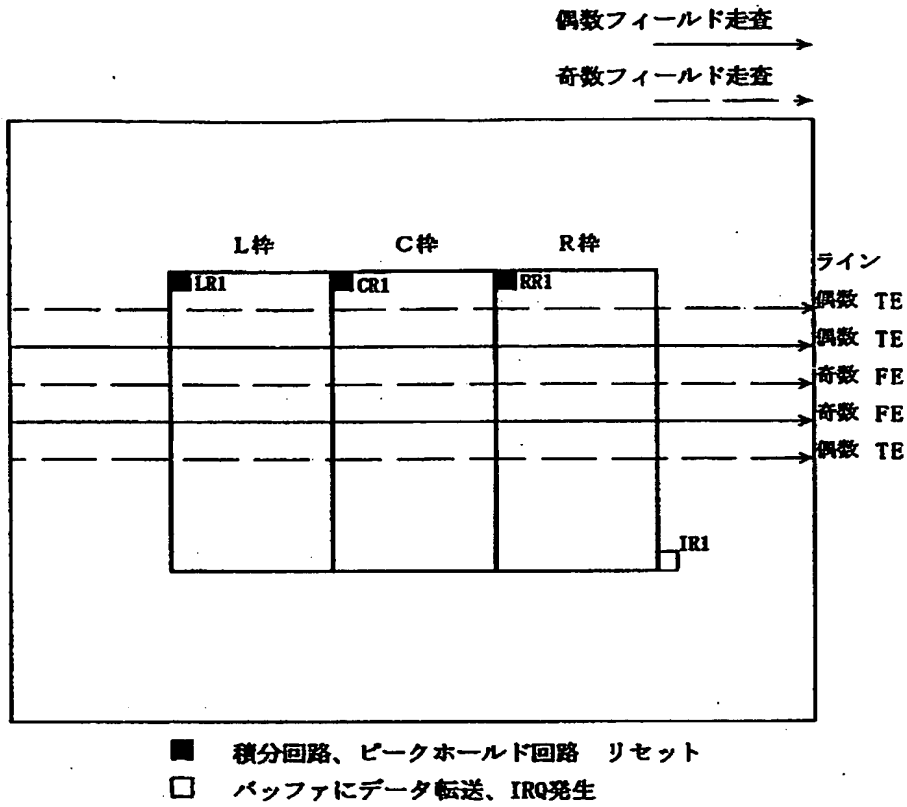
【図 1】



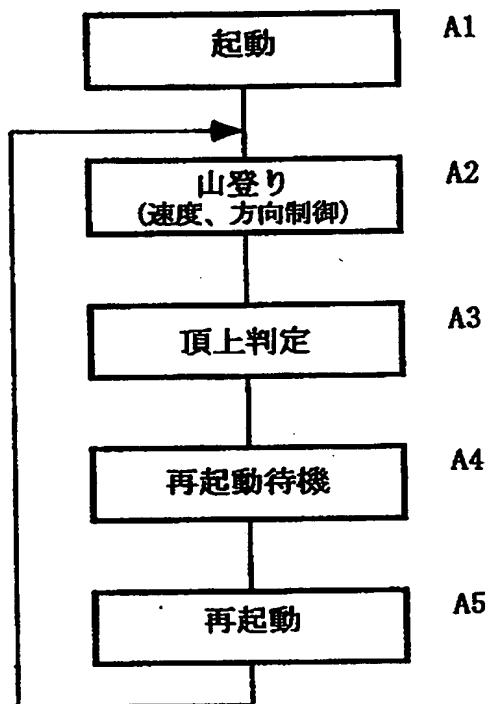
【図2】



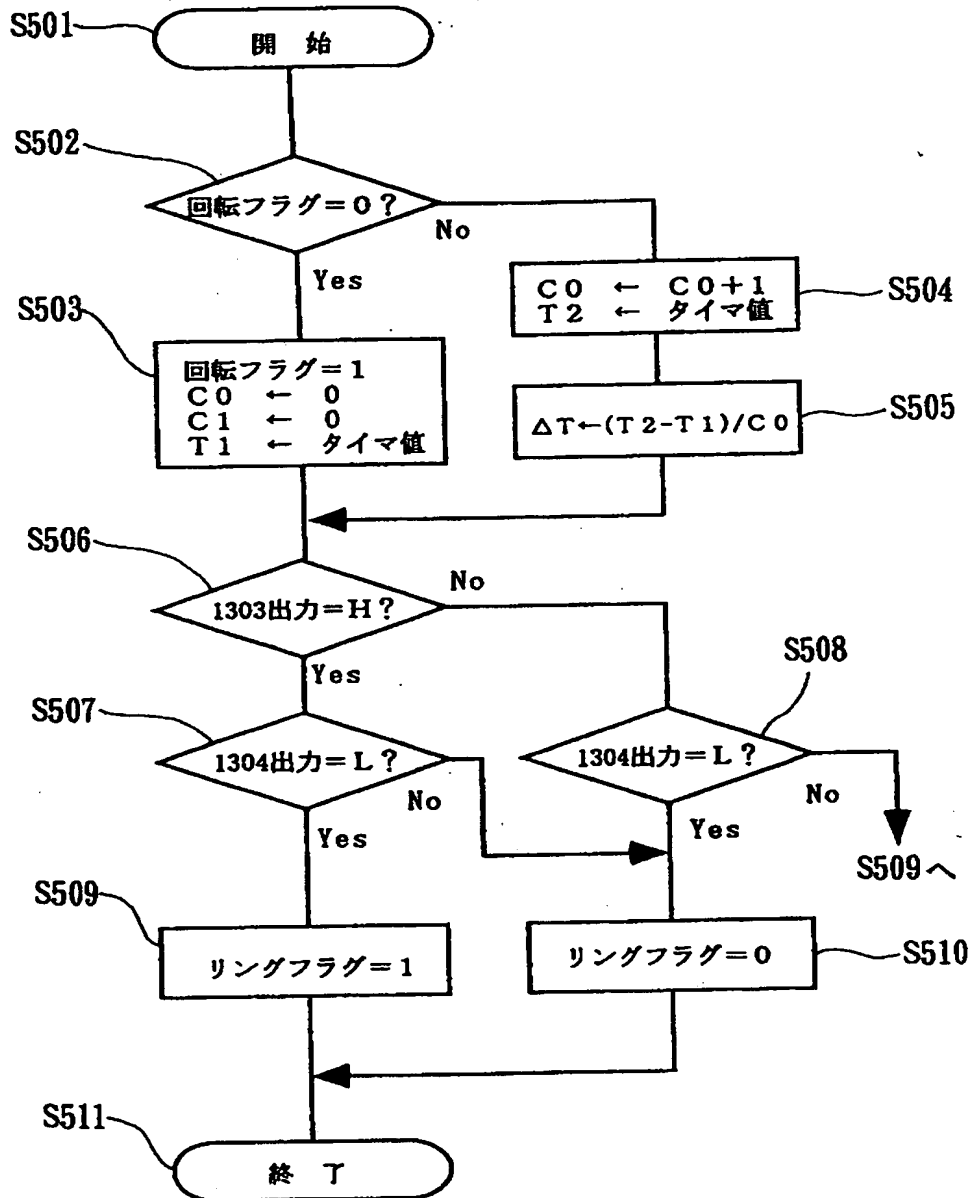
【図3】



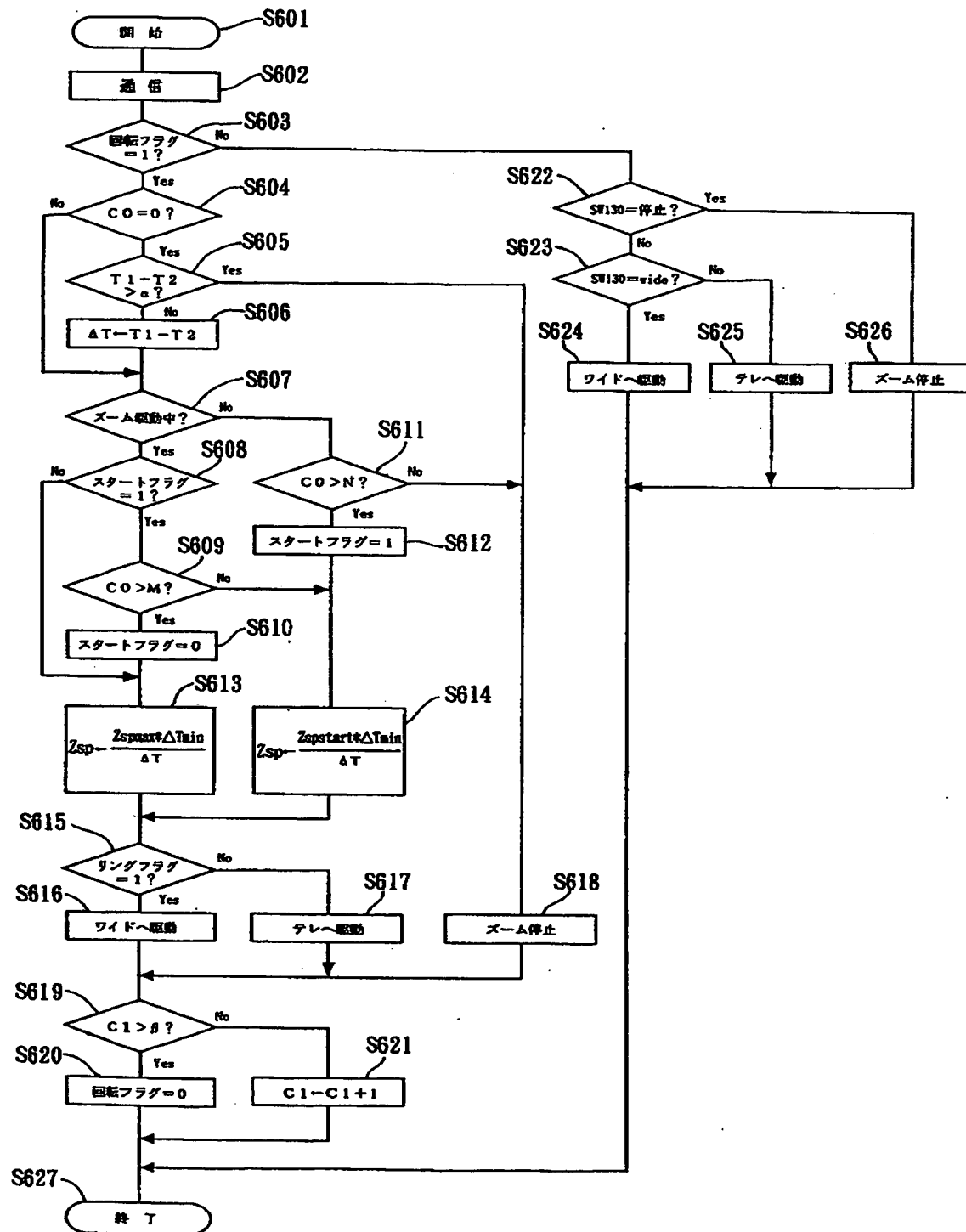
【図4】



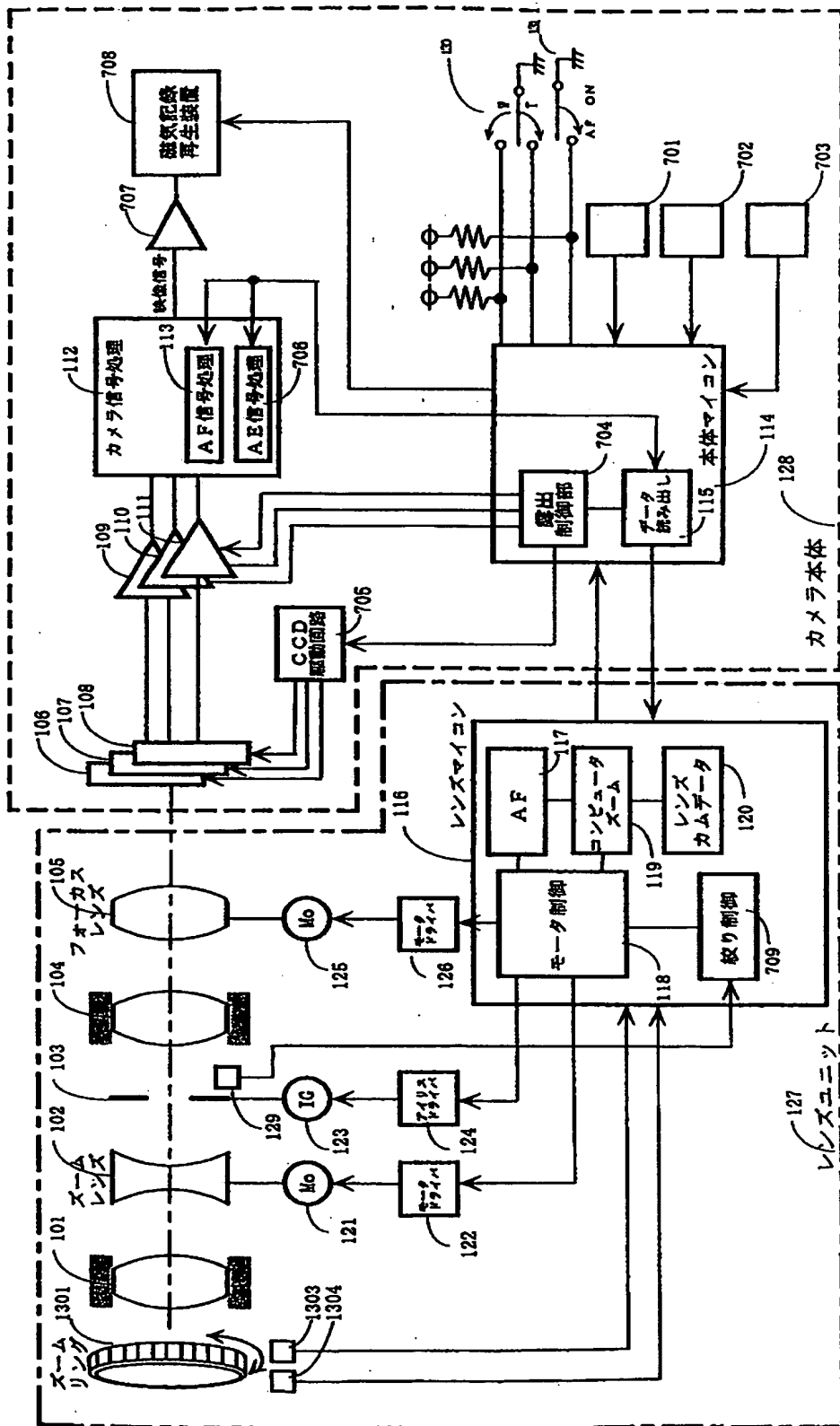
【図5】



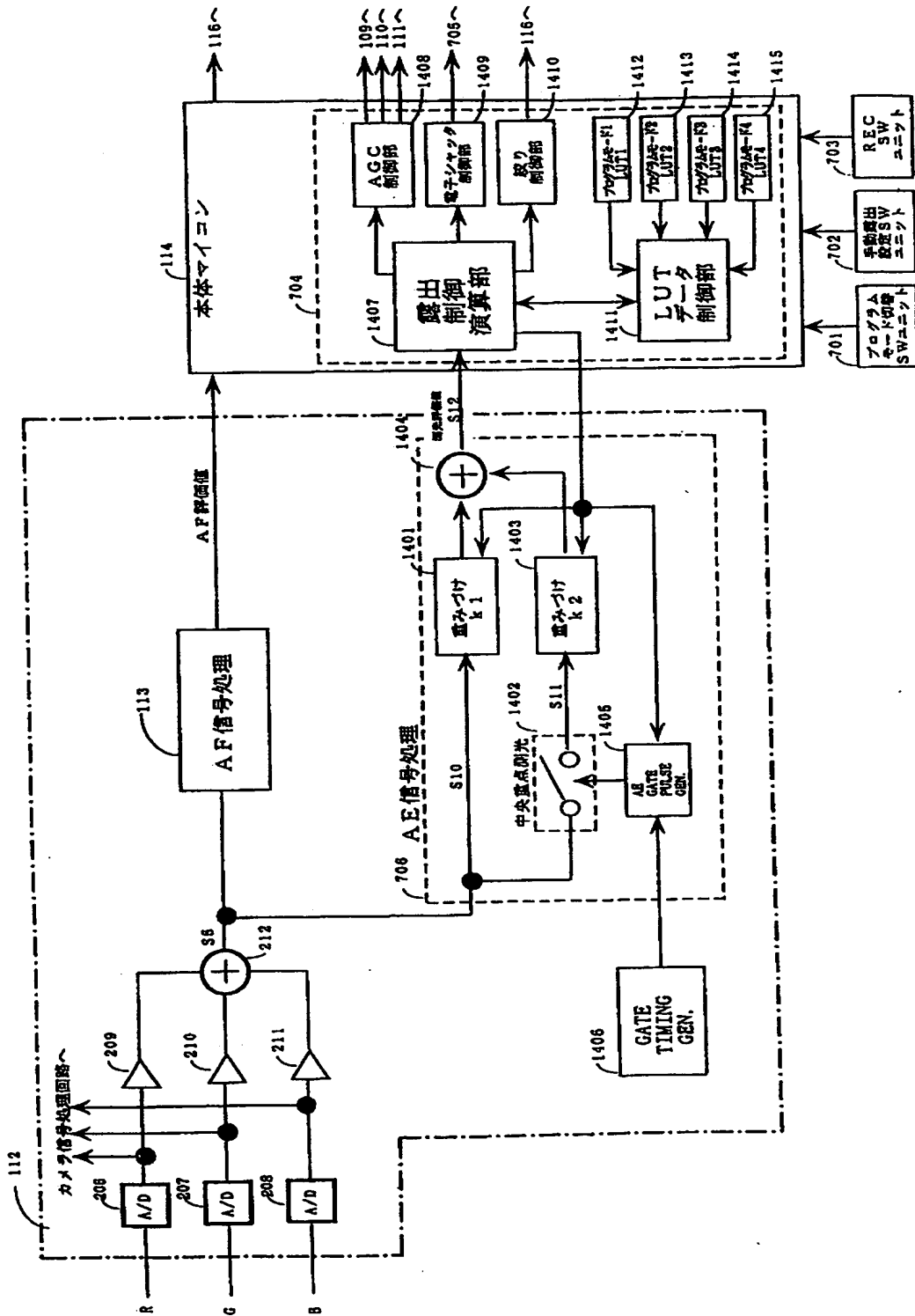
【図 6】



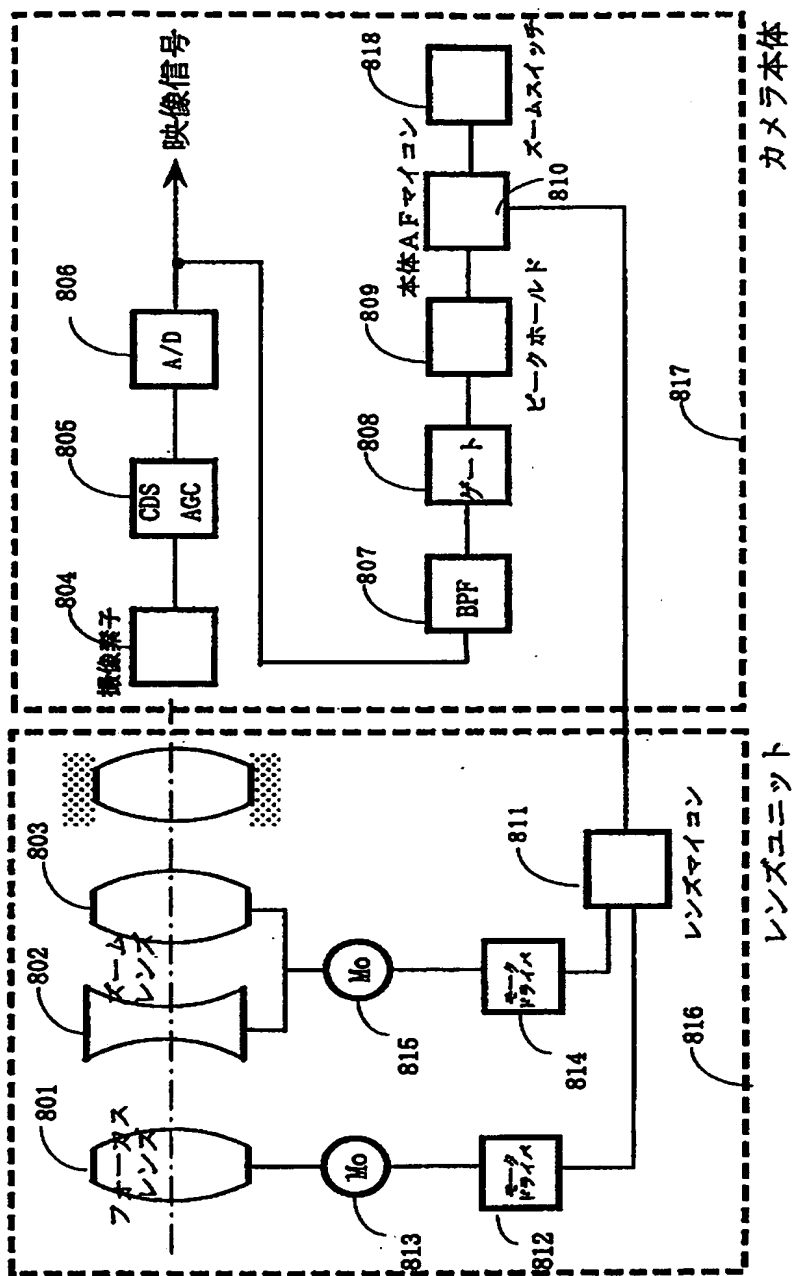
【図 7】



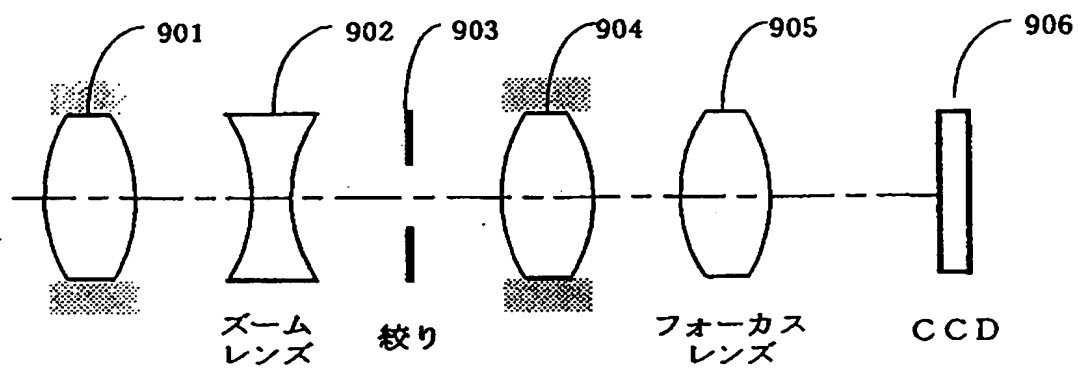
【図8】



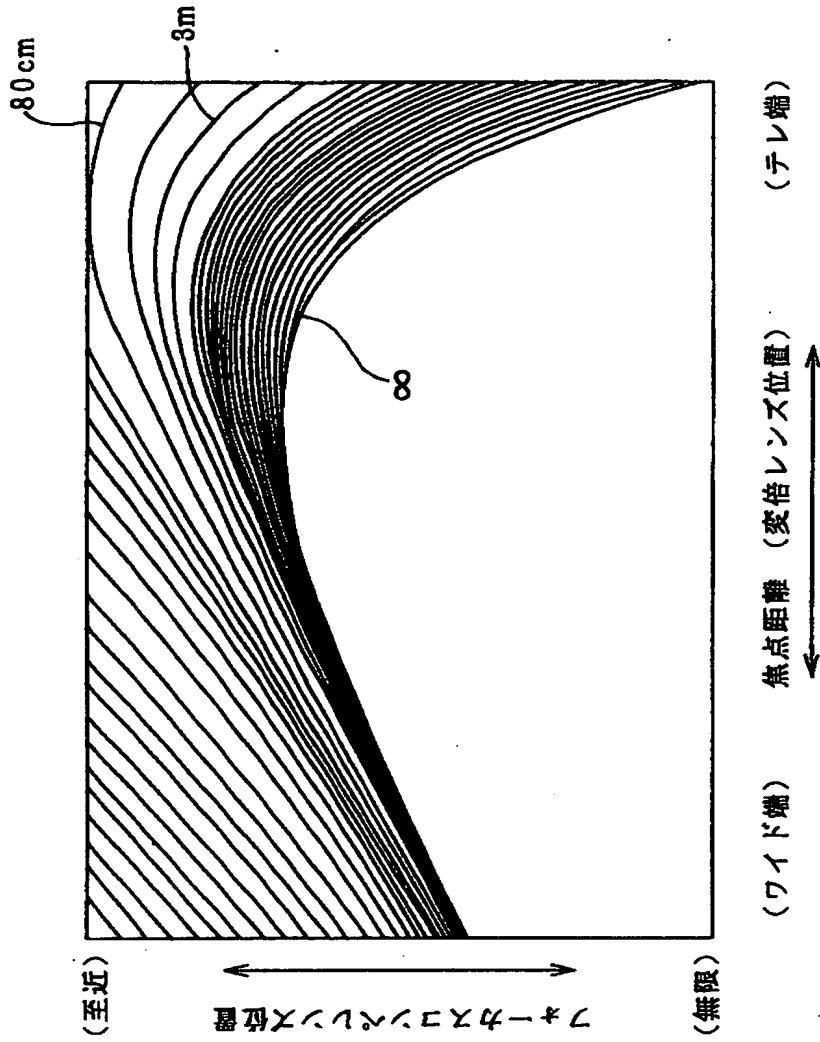
【図9】



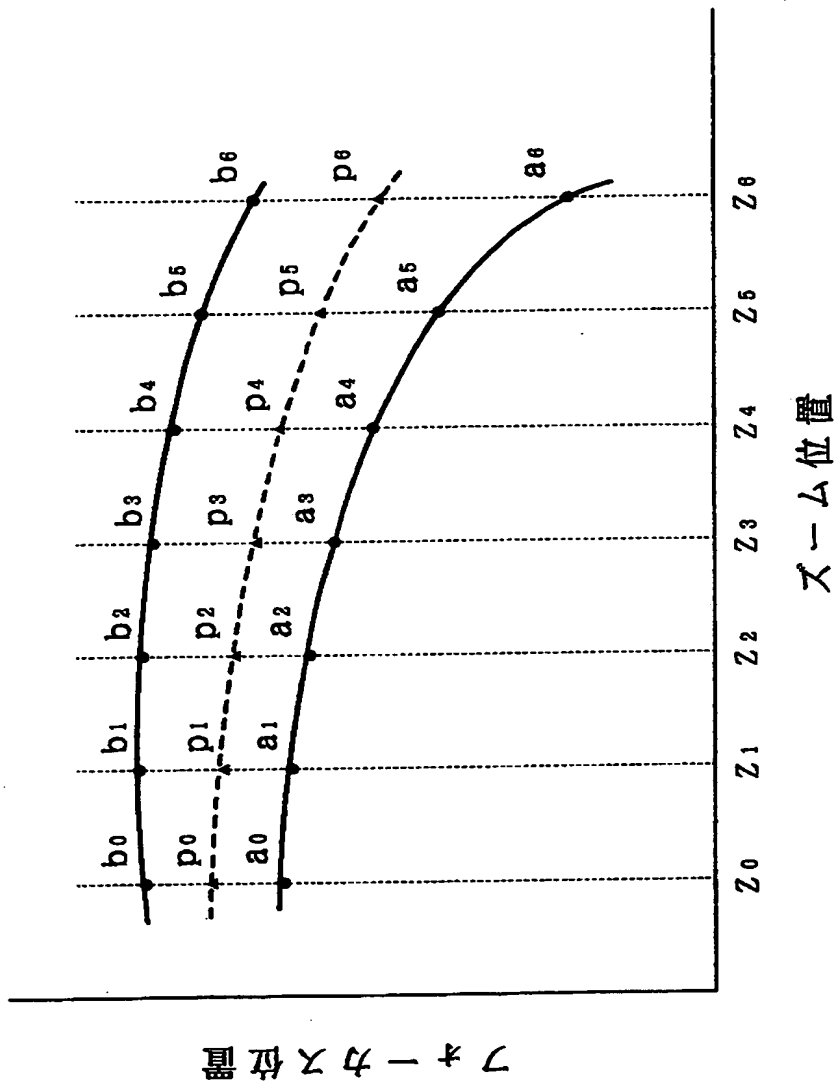
【図10】



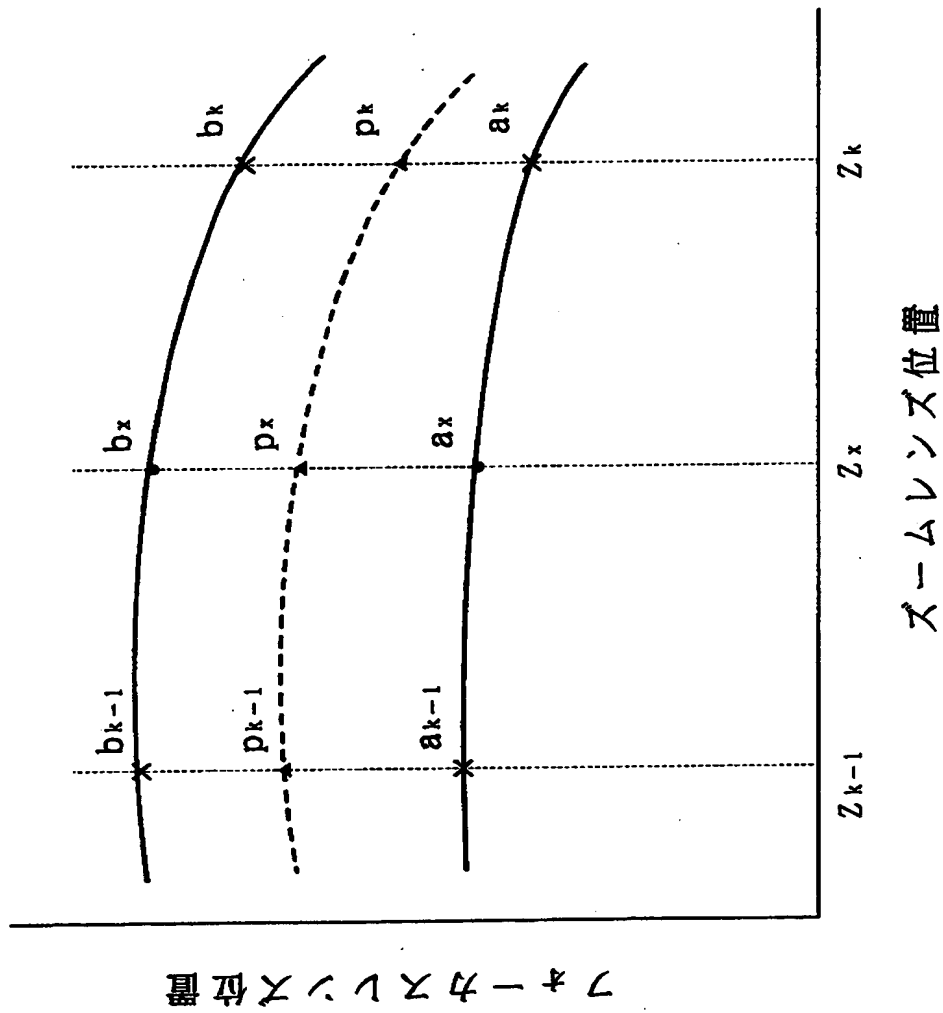
【図11】



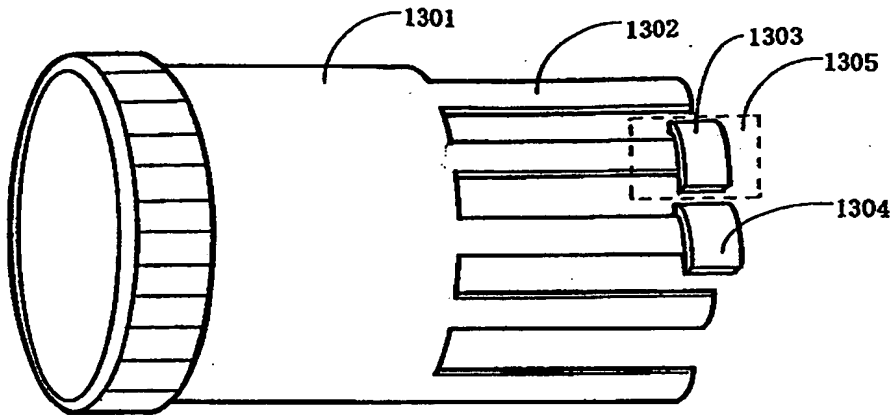
【図12】



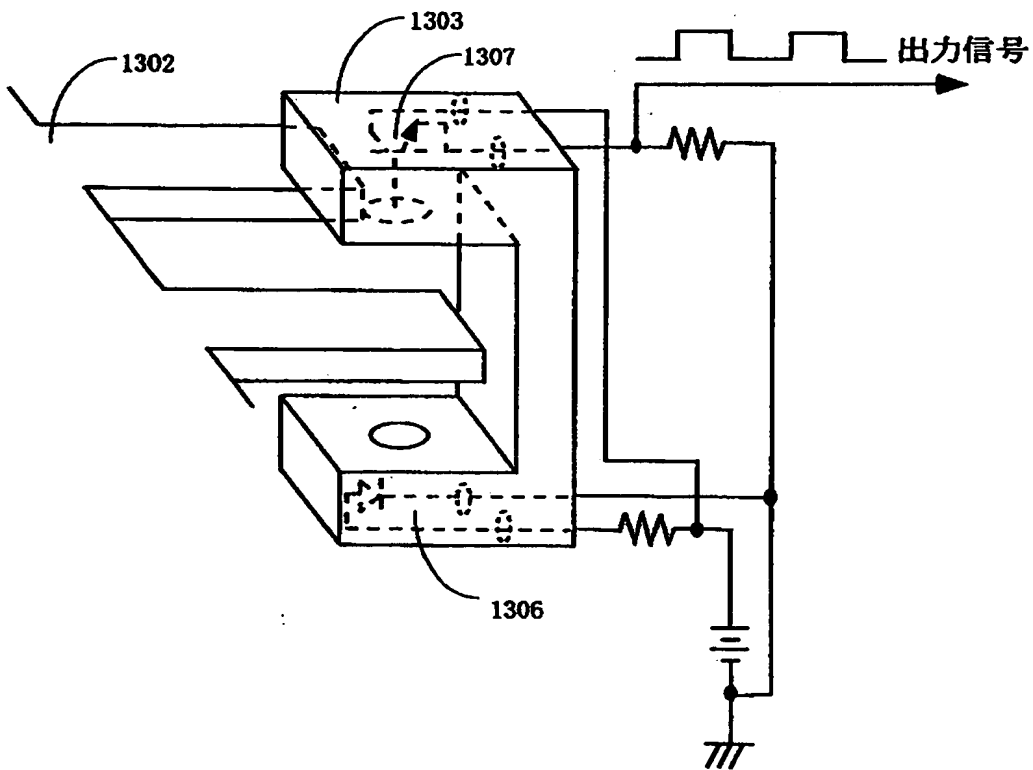
【図13】



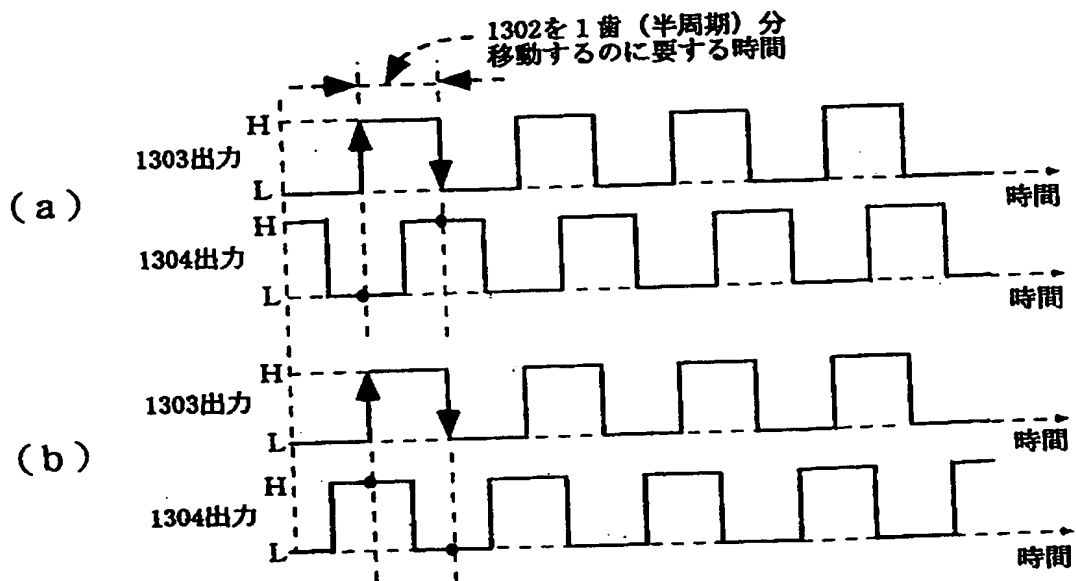
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 円滑なズーム開始と確実なズーム停止を実現することにより、快適な操作性と自然なズーミング効果を得ることができるようにする。

【解決手段】 レンズ光軸に対して同心円上に設けられたリング部材1301と、前記リング部材1301の回転に伴う変化量を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づき、少なくとも変倍レンズ群を光軸方向に移動／停止制御する制御手段と、前記リング部材1301の回転が停止しても所定期間は前記変倍レンズ群の停止を禁止する禁止手段とを設け、前記リング部材1301の回転が停止しても所定期間はズームレンズの停止を禁止するようにして、前記リング部材1301が低速回転しているために回転検出を行いにくい場合でも、ズーム動作が駆動／停止を繰り返さないようにする。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100090273
【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 池袋TGホ
ーメストビル5階 國分特許事務所
【氏名又は名称】 國分 孝悦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社